



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

PŘÍPRAVA REALIZACE BYTOVÉHO DOMU V BRNĚ - MODŘICÍCH

PREPARATION FOR THE CONSTRUCTION OF AN APARTMENT BUILDING
IN BRNO - MODŘICE

DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

FAKULTA STAVEBNÍ

Studijní program	N3607 Stavební inženýrství
Typ studijního programu	Navazující magisterský studijní program s prezenční formou studia
Studijní obor	3607T043 Realizace staveb
Pracoviště	Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

Student	Bc. Radek Růžička
Název	Příprava realizace bytového domu v Brně - Modřicích
Vedoucí práce	Ing. Radka Kantová
Datum zadání	31. 3. 2018
Datum odevzdání	11. 1. 2019

V Brně dne 31. 3. 2018

doc. Ing. Vít Motýčka, CSc.
Vedoucí ústavu

prof. Ing. Miroslav Bajer, CSc.
Děkan Fakulty stavební VUT

PODKLADY A LITERATURA

JARSKÝ,Č.,MUSIL,F.,SVOBODA,P.,LÍZAL,P.,MOTYČKA,V.,ČERNÝ,J.: Technologie staveb II.

Příprava a realizace staveb, CERM Brno 2003, ISBN 80-7204-282-3

LÍZAL,P.,MUSIL,F.,MARŠÁL,P.,HENKOVÁ,S.,KANTOVÁ,R.,VLČKOVÁ,J.:Technologie stavebních procesů pozemních staveb. Úvod do technologie, Hrubá spodní stavba, CERM Brno 2004, ISBN 80-214-2536-9

MOTYČKA,V.,DOČKAL,K.,LÍZAL,P.,HRAZDIL,V.,MARŠÁL,P.: Technologie staveb I. Technologie stavebních procesů část 2, Hrubá vrchní stavba, CERM Brno 2005, ISBN 80-214-2873-2

HENKOVÁ, S.: Stavební stroje (R), (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2017

BIELY,B.: Realizace staveb (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

GAŠPARÍK,J., KOVÁŘOVÁ,B.: Systémy řízení jakosti (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

MOTYČKA,V., HORÁK,V., ŠLEZINGER,M., SÝKORA,K., KUDRNA,J.: Vybrané stati z technologie stavebních procesů GI (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

HENKOVÁ,S., KANTOVÁ,R. ,VLČKOVÁ,J.: Ekologie a bezpečnost práce (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2016

ŠLANHOF, J.: Automatizace stavebně technologického projektování (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2009

BIELY,B.: Řízení stavební výroby (studijní opora), VUT v Brně, Fakulta stavební, 2007

Stavební část projektové dokumentace zadané stavby.

ZÁSADY PRO VYPRACOVÁNÍ

Vypracování vybraných částí stavebně technologického projektu pro zadanou stavbu.

Konkrétní obsah a rozsah diplomové práce je upřesněn v samostatné Příloze zadání DP (studentovi předá vedoucí práce).

Pokud student jako podklad pro svou práci využívá zapůjčenou projektovou dokumentaci stavebního díla, musí DP obsahovat souhlas oprávněné osoby se zapůjčením projektu pro studijní účely.

STRUKTURA DIPLOMOVÉ PRÁCE

VŠKP vypracujte a rozčleňte podle dále uvedené struktury:

1. Textová část VŠKP zpracovaná podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (povinná součást VŠKP).

2. Přílohy textové části VŠKP zpracované podle Směrnice rektora "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací" a Směrnice děkana "Úprava, odevzdávání, zveřejňování a uchovávání vysokoškolských kvalifikačních prací na FAST VUT" (nepovinná součást VŠKP v případě, že přílohy nejsou součástí textové části VŠKP, ale textovou část doplňují).

Ing. Radka Kantová
Vedoucí diplomové práce

PŘÍLOHA K ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE
(Studijní obor Realizace staveb)

Diplomant: Bc. Radek Růžička

Název diplomové práce: Příprava realizace bytového domu v Brně - Modřicích

Pro zadanou stavbu vypracujte vybrané části stavebně technologického projektu v tomto rozsahu:

1. Technická zpráva ke stavebně technologickému projektu.
2. Koordinační situace stavby se širšími vztahy dopravních tras.
3. Časový a finanční plán stavby – objektový.
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu.
5. Projekt zařízení staveniště – výkresová dokumentace, časový plán budování a likvidace objektů ZS, ekonomické vyhodnocení nákladů na ZS.
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů – dimenzování, umístění, doprava na staveniště, montáž, dosahy, časové nasazení, zdroj a odběr energie, bezpečnostní opatření.
7. Časový plán hlavního stavebního objektu - časový harmonogram.
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro ŽB monolitické stropy
9. Technologický předpis pro spodní hrubou stavbu
10. Technologický předpis pro vrchní hrubou stavbu
11. Kontrolní a zkušební plán kvality pro zemní práce (podrobný popis operací prováděných kontrol)
12. Kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické konstrukce (podrobný popis operací prováděných kontrol)
13. Jiné zadání: Rozpočet pro hrubou stavbu, Plán rizik a jejich opatření, Výkaz výměr pro dokončovací práce, Síťový graf pro dokončovací práce
14. Specializace z oblasti: Tepelné techniky budov – posouzení vnějších konstrukcí Bytového domu na prostup tepla

Podklady – část převzaté projektové dokumentace a potvrzený souhlas projektanta k využití projektu pro účely zpracování diplomové práce.

V Brně dne 31.3.2018

Vedoucí práce: Ing. Radka Kantová

SOUHLAS S POSKYTNUTÍM PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE
PRO STUDIJNÍ ÚČELY

Jméno a adresa organizace nebo oprávněné fyzické osoby, která zapůjčuje projektovou dokumentaci:

Tomáš Mátl

Rajhradická 199

664 61 Rebešovice u Brna

Udělujeme souhlas s využitím zapůjčené projektové dokumentace ke stavbě s názvem:

Stavba bytového domu s kanceláři a prodejnou

studentovi

jméno Bc. Radek Růžička

datum narození 21. 2. 1993

bydliště Želešice, 664 43, Sádky 422

který je studentem studijního oboru

Realizace staveb

na VUT v Brně, Fakultě stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb,
Veveří 95, Brno 602 00

Zapůjčená projektová dokumentace bude využita výlučně pro studijní účely – podklad
pro vypracování vysokoškolské kvalifikační práce v akademickém roce 2018 / 2019 ,

V Brně, dne 10. 9. 2018

podpis oprávněné osoby

razítko

ABSTRAKT

Diplomová práce se zabývá spodní a vrchní hrubou stavbou bytového domu. Obsahuje technickou zprávu, širší vztahy dopravních tras, studii realizaci hlavních technologických etap, technickou zprávu zařízení staveniště, návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů, plán zajištění materiálových zdrojů pro železobetonový strop, technologický předpis pro hrubou spodní a vrchní stavbu, kontrolní a zkušební plán pro zemní práce a monolitické konstrukce, rozpočet pro hrubou stavbu, plán rizik a jejich opatření, výkaz výměr a síťový graf pro dokončovací práce, tepelně technické posouzení vnějších konstrukcí, výkres zařízení staveniště, situace, původního stavu pozemku a schéma rampy. Dále obsahuje časový a finanční plán stavby, harmonogram hlavního stavebního objektu, harmonogram budování a likvidace zařízení staveniště a bilanci nasazení strojů a pracovníků.

KLÍČOVÁ SLOVA

Zemní práce, zakládání, hrubá spodní stavba, hrubá vrchní stavba, svislé nosné konstrukce, vodorovné nosné konstrukce, technologický předpis, kontrolní a zkušební plán, zařízení staveniště, dopravní vztahy, časový plán, síťový graf, zdivo, železobetonový strop, návrh strojní sestavy, prostup tepla, věžový jeřáb

ABSTRACT

The diploma thesis deals with the lower and upper rough building of a apartment building. It includes a technical report, broader transport routes, a study of the implementation of the main technological stages, a technical report of the construction site equipment, the design of the main building machines and mechanisms, a plan for providing material resources for a reinforced concrete ceiling, a technological regulation for the rough bottom and top structure, work and monolithic constructions, gross building budget, risk plan and their measures, statement of the dimension and network graph for finishing works, thermal technical assessment of external structures, drawing of site equipment, situation, original state of the land and ramp diagram. It also contains time and financial plan of the building, schedule of the main building, schedule of construction and disposal of construction site equipment and balance of machines and workers.

KEYWORDS

Earthworks, foundation, rough subsurface, rough top structure, vertical load-bearing structures, horizontal load-bearing structures, technological regulation, inspection and test plan, construction site equipment, transport relations, time schedule, network diagram, masonry, heat transfer, tower crane

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

Bc. Radek Růžička *Příprava realizace bytového domu v Brně - Modřicích*. Brno, 2019. 227 s., 16 s. příl. Diplomová práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že jsem diplomovou práci s názvem *Příprava realizace bytového domu v Brně - Modřicích* zpracoval(a) samostatně a že jsem uvedl(a) všechny použité informační zdroje. "

Brno, 9. 1. 2019

Bc. Radek Růžička
autor práce

PROHLÁŠENÍ O SHODĚ LISTINNÉ A ELEKTRONICKÉ FORMY ZÁVĚREČNÉ PRÁCE

Prohlašuji, že elektronická forma odevzdané diplomové práce s názvem *Příprava realizace bytového domu v Brně - Modřicích* je shodná s odevzdanou listinnou formou.

V Brně dne 9. 1. 2019

Bc. Radek Růžička
autor práce

Poděkování

Rád bych poděkoval vedoucí mé diplomové práce Ing. Radce Kantové za její ochotu a přístup během celého mého studia na VUT a při vypracovávání závěrečné práce.

Dále bych chtěl poděkovat panu Tomášovi Mátlovi za propůjčení projektové dokumentace.

Chtěl bych tímto poděkovat mé rodině a přátelům za podporu během studia. Největší dík pak patří mým rodičům, bratrovi, přítelkyni a prarodičům.

Obsah:

Poděkování.....	10
Obsah:	11
Úvod Diplomové práce.....	23
1. Technická zpráva	24
A Průvodní zpráva	25
A.1 Identifikační údaje	25
A.1.1 Údaje o stavbě	25
A.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	25
A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace	25
A.2 Seznam vstupních podkladů	25
A.3 Údaje o území	25
A.3.1 Rozsah řešeného území	25
A.3.2 Údaje o ochraně území	26
A.3.3 Údaje o odtokových poměrech.....	26
A.3.4 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací	26
A.3.5 Údaje o souladu s územním rozhodnutím.....	26
A.3.6 Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území	26
A.3.7 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů	26
A.3.8 Seznam výjimek a úlevových řešení.....	26
A.3.9 Seznam souvisejících a podmiňujících investic.....	27
A.3.10 Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby	27
A.4 Údaje o stavbě	27
A.4.1 Nová nebo změna dokončené stavby.....	27
A.4.2 Účel užívání stavby.....	28
A.4.3 Trvalá nebo dočasná stavba.....	28
A.4.4 Údaje o ochraně stavby	28
A.4.5 Údaje o dodržení technických požadavků stavby	28
A.4.6 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů	28
A.4.7 Seznam výjimek a úlevových řešení.....	28
A.4.8 Navrhované kapacity stavby	28
A.4.9 Základní balance stavby	29
A.4.10 Základní předpoklady stavby	29
A.4.11 Orientační náklady stavby	29
A.5 Členění stavby na objekty a technologická zařízení	29

B Souhrnná technická zpráva	30
B.1 Popis území stavby.....	30
B.1.1 Charakteristika stavebního pozemku.....	30
B.1.2 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů	30
B.1.3 Stávající ochranná a bezpečnostní pásma	30
B.1.4 Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.	31
B.1.5 Vliv na okolní stavby a pozemky	31
B.1.6 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin	31
B.1.7 Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa	31
B.1.8 Územně technické podmínky.....	31
B.1.9 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.	31
B.2 Celkový popis stavby	32
B.2.1 Účel užívání stavby.....	32
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení	32
B.2.2.1 a) urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení.....	32
B.2.2.2 b) architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení	32
B.2.3 Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby.....	33
B.2.4 Bezbariérové užívání stavby.....	34
B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby	34
B.2.6 Základní technický popis staveb	34
B.2.6.1 Zemní práce	34
B.2.6.2 Základové konstrukce	34
B.2.6.3 Svislé konstrukce.....	35
B.2.6.4 Vodorovné konstrukce.....	35
B.2.6.5 Střešní konstrukce.....	36
B.2.6.6 Schodiště	36
B.2.6.7 Výplně otvorů.....	37
B.2.6.8 Tepelné a zvukové izolace.....	37
B.2.6.9 Hydroizolace	38
B.2.6.10 Obklady	38
B.2.7 Technická a technologická zařízení.....	38
B.2.7.1 Technické řešení	38
B.2.7.2 Výčet technických a technologických zařízení	38
B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení	38

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi	39
B.2.9.1 Kritéria tepelně technického hodnocení	39
B.2.9.2 Posouzení využití alternativních zdrojů energií	39
B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí	39
B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí	40
B.2.11.1 Ochrana před pronikáním radonu z podloží	40
B.2.11.2 Ochrana před bludnými proudy.....	40
B.2.11.3 Ochrana před technickou seizmicitou	40
B.2.11.4 Ochrana před hlukem	40
B.2.11.5 Protipovodňová opatření.....	40
B.2.11.6 Ostatní účinky	40
B.3 Připojení na technickou infrastrukturu.....	40
B.3.1 Napojovací místa technické infrastruktury.....	40
B.4 Dopravní řešení.....	41
B.4.1 Popis dopravního řešení	41
B.4.2 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu.....	41
B.4.3 Doprava v klidu	41
B.4.4 Pěší a cyklistické stezky.....	41
B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav.....	42
B.5.1 Terénní úpravy	42
B.5.2 Použité vegetační prvky	42
B.5.3 Biotechnická opatření	42
B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana.....	42
B.6.1 Vliv na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda.....	42
B.6.2 Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině	43
B.6.3 Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000	43
B.6.4 Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA.....	44
B.6.5 Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů.	44
B.7 Ochrana obyvatelstva	44
B.8 Zásady organizace výstavby	44
C.1 Seznam tabulek.....	44
D.1 Zdroje.....	44
2. Širší vztahy dopravních tras	45
2.1 Místo staveniště.....	46

2.2 Doprava zeminy.....	47
2.3 Doprava betonové směsi	47
2.4 Doprava betonářské oceli	48
2.5 Doprava systémového bednění	49
2.6 Doprava zdících materiálů.....	50
2.7 Doprava ostatních stavebních materiálů	51
2.8 Doprava věžového jeřábu	52
2.9 Seznam obrázků	53
2.10 Zdroje	54
3. Časový a finanční plán stavby.....	55
4. Studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu	57
4.1 Identifikační údaje.....	58
4.1.1 Údaje o stavbě.....	58
4.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	58
4.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace	58
4.1.4 Údaje o stavební parcele.....	58
4.1.5 Popis lokality	59
4.1.6 Obecná charakteristika objektu	59
4.1.7 Členění na stavební objekty	60
4.2 Studie hlavních technologických etap.....	60
4.2.1 Zemní práce.....	60
4.2.1.1 Složení pracovní čety.....	60
4.2.1.2 Hlavní stavební stroje.....	61
4.2.1.3 Výkaz výměr hlavních materiálů	61
4.2.1.4 Pracovní postup	61
4.2.2 Základové konstrukce	61
4.2.2.1 Složení pracovní čety.....	61
4.2.2.2 Hlavní stavební stroje.....	62
4.2.2.3 Výkaz výměr hlavních materiálů	63
4.2.2.4 Pracovní postup	63
4.2.3 Svislé konstrukce.....	63
4.2.3.1 Složení pracovní čety.....	63
4.2.3.2 Hlavní stavební stroje.....	64
4.2.3.3 Výkaz výměr hlavních materiálů	64
4.2.3.4 Pracovní postup	65

4.2.4 Vodorovné konstrukce	65
4.2.4.1 Složení pracovní čety.....	65
4.2.4.2 Hlavní stavební stroje.....	66
4.2.4.3 Výkaz výměr hlavních materiálů	66
4.2.4.4 Pracovní postup	66
4.2.5. Zastřešení	67
4.2.5.1 Složení pracovní čety.....	67
4.2.5.2 Hlavní stavební stroje.....	67
4.2.5.3 Výkaz výměr hlavních materiálů	68
4.2.5.4 Pracovní postup	68
4.2.6 Dokončovací práce	68
4.2.7 Terénní práce	68
4.2.8 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.....	69
4.2.9 Závěr.....	69
5. Technická zpráva zařízení staveniště	70
5.1 Obecné informace.....	71
5.1.1 Údaje o stavbě.....	71
5.1.2 Údaje o stavebníkovi.....	71
5.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace	71
5.1.4 Obecné informace o zařízení staveniště	71
5.2 Objekty zařízení staveniště	72
5.2.1 Staveništní komunikace	72
5.2.2 Napojení staveniště na inženýrské sítě	72
5.2.3 Zpevněné plochy	72
5.2.4 Oplocení staveniště.....	73
5.2.5 Skladování materiálů.....	73
5.2.6 Mytí vozidel	74
5.2.7 Odvodnění staveniště	74
5.3 Specifikace stavebních buněk	75
5.3.1 Obytné buňky	75
5.3.2 Sociální buňky	77
5.3.3 Skladovací buňky.....	79
5.4 Spotřeba elektrické energie	80
5.5 Spotřeba vody	82
5.6 Nakládání s odpady a ochrana životního prostředí.....	83

5.7 Ekonomické zhodnocení zařízení staveniště	83
5.8 Seznam tabulek	85
5.9 Seznam obrázků	86
5.10 Zdroje	86
6. Návrh hlavních stavebních strojů a mechanismů	88
6.1 Obecné informace	89
6.2 Návrh jednotlivých hlavních strojů strojní sestavy	89
6.2.1 Rypadlo – nakladač Caterpillar CAT 432F2	89
6.2.2 Pásové minirýpadlo CAT 302.4D	91
6.2.3 Nákladní automobil Tatra T158-8P6R33.341	92
6.2.4 Autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C, řada Basic Line	92
6.2.5 Nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL	95
6.2.6 Užitkový vůz Ford Transit	96
6.2.7 Pracovní autoplošina E148T	97
6.2.8 Automobil Mercedes – Benz ATEGO 1218	98
6.2.9 Jeřáb Liebherr 71 K	99
6.3 Návrh vedlejších stavebních strojů a nástrojů	104
6.3.1 Bádíe - koš na beton 1016L.10	104
6.3.2 Vibrační deska Lumag RP 160HPC	106
6.3.3 Vibrační lišta benzínová 2 m	106
6.3.4 Ponorný vibrátor na beton Atlas Copco AME 600 SET	107
6.3.5 Úhlová bruska ASIST AE3U200DN-1	107
6.3.6 Řezačka ocelových výztuží TJEP RC20	108
6.3.7 Ohýbačka ocelových prutů VB13Y Hitachi	108
6.3.8 Aku vázačka drátu RB39	109
6.3.9 Svářecí invertor KITin 165 + kabely SK 16/3m	109
6.3.10 Stavební míchačka 180 l	110
6.3.11 Paletový vozík Einhell TC-PT 2500	111
6.3.12 Závěsné paletové vidle MBA-20	111
6.3.13 Okružní pila BOSCH PKS 40	112
6.3.14 METABO BS 18 set aku vrtačka	112
6.3.15 METABO SBE 650 příklepová vrtačka 650W	113
6.3.16 Horkovzdušná svařovací pistole AIRTHERM 3000	114
6.3.17 Plynový hořák	114
6.3.18 Míchadlo stavebních směsí Scheppach PM 1200	115

6.3.19 Nivelační set BOSCH GOL 20 D	115
6.3.20 Rotační laser Bosch GRL 400 H SET	116
6.4 Seznam obrázků	117
6.5 Zdroje	118
7. Časový plán hlavního stavebního objektu	123
8. Plán zajištění materiálových zdrojů pro žb monolitické stropy	125
8.1 Obecné informace	126
8.2 Zásobování bednění pro stropní konstrukce	127
8.3 Zásobování betonářskou výztuží pro stropní konstrukce	128
8.4 Zásobování čerstvým betonem pro stropní konstrukce	129
8.5 Seznam tabulek	130
8.6 Seznam obrázků	130
9. Technologický předpis pro spodní hrubou stavbu	131
9.1 Obecné informace o stavbě	132
9.1.1 Údaje o stavbě	132
9.1.2 Údaje o stavebníkovi	132
9.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace	132
9.1.4 Základní charakteristika objektu	132
9.1.5 Obecné informace o technologické etapě	133
9.2 Výpis materiálu	133
9.2.1 Materiál pro zemní práce	133
9.2.2 Materiál pro základové práce	134
9.2.3 Materiál pro svislé konstrukce	135
9.2.4 Materiál pro vodorovné konstrukce	138
9.3 Doprava a skladování	140
9.3.1 Primární doprava	140
9.3.2 Sekundární doprava	140
9.3.3 Skladování	140
9.3.3.1 Zemní práce	140
9.3.3.2 Zakládací práce	141
9.3.3.3 Svislé konstrukce	141
9.3.3.4 Vodorovné konstrukce	141
9.4 Obecné pracovní podmínky	142
9.4.1 Klimatické podmínky	142
9.4.2 Vybavenost staveniště	142

9.5 Personální obsazení	143
9.5.1 Zemní práce.....	143
9.5.2 Základové práce	144
9.5.3 Svislé konstrukce.....	145
9.5.4 Vodorovné konstrukce	146
9.6 Stroje, nářadí a pomůcky OOPP	146
9.6.1 Stroje	146
9.6.2 Ostatní stroje a nářadí.....	146
9.6.3 Pomůcky OOPP.....	147
9.7 Připravenost staveniště.....	147
9.8 Vlastní postup prací.....	147
9.8.1 Vytyčení stavby	147
9.8.2 Zřízení laviček	148
9.8.3 Vytyčení jámy	148
9.8.4 Výkop jámy.....	148
9.8.5 Vytyčení rýh.....	149
9.8.6 Výkop rýh	149
9.8.7 Ruční začištění.....	149
9.8.8 Provedení podkladního betonu pod základové pasy	149
9.8.9 Armování základových pasů.....	149
9.8.10 Dodatečné bednění.....	150
9.8.11 Betonáž základových pasů	150
9.8.12 Technologická přestávka.....	150
9.8.13 Odbednění.....	150
9.8.14 Zdění ztraceného bednění	150
9.8.15 Montáž ZTI	151
9.8.16 Zpětný zásyp.....	151
9.8.17 Bednění čela podkladního betonu	151
9.8.18 Armování podkladní desky.....	151
9.8.19 Betonáž podkladního betonu.....	151
9.8.20 Technologická přestávka.....	152
9.8.21 Vodorovná hydroizolace spodní stavby	152
9.8.22 Zdění nosných konstrukcí.....	153
9.8.23 Zdění příček.....	154
9.8.24 Bednění stropní konstrukce nad 1.PP	154
9.8.25 Armování stropní konstrukce.....	156

9.8.26 Betonáž stropní konstrukce	156
9.8.27 Technologická přestávka	156
9.8.28 Odbedňování stropní konstrukce	156
9.8.29 Konstrukce monolitického ŽB schodiště	157
9.9. Jakost	158
9.9.1 Zemní práce	158
9.9.2 Základové práce	158
9.9.3 Svislé konstrukce	159
9.9.4 Vodorovné konstrukce	160
9.10 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	161
9.11 Ekologie a nakládání s odpady	161
9.12 Seznam tabulek	162
9.13 Zdroje	162
10. Technologický předpis pro vrchní hrubou stavbu	163
10.1 Obecné informace o stavbě	164
10.1.1 Údaje o stavbě	164
10.1.2 Údaje o stavebníkovi	164
10.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace	164
10.1.4 Základní charakteristika objektu	164
10.1.5 Obecné informace o technologické etapě	165
10.2 Výpis materiálu	165
10.2.1 Materiál pro svislé konstrukce	165
10.2.2 Materiál pro vodorovné konstrukce	169
10.3 Doprava a skladování	170
10.3.1 Primární doprava	170
10.3.2 Sekundární doprava	170
10.3.3 Skladování	171
10.3.3.1 Svislé konstrukce	171
10.3.3.2 Vodorovné konstrukce	171
10.4 Obecné pracovní podmínky	172
10.4.1 Klimatické podmínky	172
10.4.2 Vybavenost staveniště	172
10.5 Personální obsazení	173
10.5.1 Svislé konstrukce	173
10.5.2 Vodorovné konstrukce	173

10.6 Stroje, nářadí a pomůcky OOPP	174
10.6.1 Stroje	174
10.6.2 Ostatní stroje a nářadí.....	174
10.6.3 Pomůcky OOPP.....	175
10.7 Připravenost staveniště.....	175
10.8 Vlastní postup prací.....	175
10.8.1 Zdění nosných konstrukcí.....	175
10.8.2 Zdění příček.....	178
10.8.3 Bednění stropní konstrukce	178
10.8.4 Armování stropní konstrukce.....	179
10.8.5 Betonáž stropní konstrukce	180
10.8.6 Technologická přestávka	180
10.8.7 Odbedňování stropní konstrukce.....	180
10.8.8 Konstrukce monolitického ŽB schodiště	181
10.8.9 Realizace dalších vodorovných konstrukcí.....	181
10.9. Jakost.....	182
10.9.1 Svislé konstrukce.....	182
10.9.2 Vodorovné konstrukce	183
10.10 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci	184
10.11 Ekologie a nakládání s odpady	184
10.12 Seznam tabulek	185
10.13 Zdroje	185
11. Kontrolní a zkušební plán kvality pro zemní práce	186
11.1 Vstupní kontroly.....	187
11.1.1 Kontrola projektové dokumentace	187
11.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště.....	187
11.1.3 Kontrola provedení předchozí technologické etapy – příprava staveniště	187
11.1.4 Kontrola materiálů	188
11.1.5 Kontrola skladování materiálů	188
11.1.6 Kontrola pracovníků	188
11.1.7 Kontrola strojů a nářadí	188
11.2 Mezioperační kontroly	189
11.2.1 Kontrola klimatických podmínek.....	189
11.2.2 Kontrola provedení laviček	189
11.2.3 Kontrola vytyčení jámy.....	189

11.2.4 Kontrola výkopu stavební jámy	189
11.2.5 Kontrola vytyčení stavebních rýh	190
11.2.6 Kontrola výkopu stavebních rýh	190
11.3 Výstupní kontroly	190
11.3.1 Kontrola provedení výkopu jámy dle projektové dokumentace	190
11.3.2 Kontrola provedení výkopu rýh dle projektové dokumentace	190
11.3.3 Kontrola základové spáry	191
11.4 Seznam obrázků	191
12. Kontrolní a zkušební plán kvality pro monolitické konstrukce.....	192
12.1 Vstupní kontroly	193
12.1.1 Kontrola projektové dokumentace	193
12.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště.....	193
12.1.3 Kontrola provedení předchozí technologické etapy	193
12.1.4 Kontrola materiálů	195
12.1.5 Kontrola skladování materiálů	196
12.1.6 Kontrola pracovníků	196
12.1.7 Kontrola strojů a nářadí	197
12.2 Mezioperační kontroly	197
12.2.1 Kontrola klimatických podmínek.....	197
12.2.2 Kontrola bednění	197
12.2.3 Kontrola armování	197
12.2.4 Kontrola betonáže.....	198
12.2.5 Kontrola ošetření betonu během technologické přestávky	198
12.2.6 Kontrola odbednění konstrukce.....	199
12.3. Výstupní kontroly	199
12.3.1 Kontrola geometrických přesností	199
12.3.2 Kontrola povrchu betonu	201
12.3.3 Kontrola pevnosti betonu	201
12.4 Seznam tabulek	203
12.5 Seznam obrázků	203
13. Jiné zadání.....	204
13.1 Rozpočet pro hrubou stavbu.....	205
13.2 Plán rizik a jejich opatření	205
13.3 Výkaz výměr pro dokončovací práce.....	205
13.4 Síťový graf pro dokončovací práce	205

14. Specializace z oblasti: tepelné techniky budov	206
14.1 Úvod	207
14.2 Posouzení obvodové stěny	207
14.3 Posouzení podlahy v kontaktu se zeminou	209
14.4 Posouzení konstrukce šikmé střechy	211
14.4 Posouzení konstrukce ploché střechy	213
14.5 Závěr	214
14.6 Seznam obrázků	214
Závěr Diplomové práce	215
Seznam tabulek:	216
Seznam obrázků:	217
Zdroje:	220
Seznam použitých zkratk:	225
Seznam příloh:	227

Úvod Diplomové práce

Cílem mé diplomové práce je příprava realizace pro bytový dům v Modřicích. Bytový dům z největší části tvoří jednotlivé byty. Dále obsahuje kanceláře a prodejnu.

Do své diplomové práce jsem zpracoval technickou zprávu pro bytový dům a zařízení staveniště, studii realizace hlavních technologických etap, technologické předpisy pro hrubou spodní a vrchní stavbu, kontrolní a zkušební plány pro zemní práce a monolitické konstrukce. Dále jsem zpracoval plán zajištění materiálových zdrojů pro železobetonové monolitické stropy, navrhnul jsem hlavní stavební stroje a dopravní trasy.

Součástí mé diplomové práce jsou také časové plány, vypracoval jsem časový a finanční plán pro jednotlivé objekty a časový plán pro hlavní stavební objekt SO01. Podle těchto harmonogramů jsem vypracoval časový plán pro vybudování a likvidaci zařízení staveniště, bilanci nasazení strojů a pracovníků.

Ve výkresové části diplomové práce jsem zhotovil výkres zařízení staveniště, schéma příjezdové rampy, výkres situace a výkres původního stavebního pozemku.

V rámci jiného zadání jsem si vybral zpracování položkového rozpočtu pro hrubou stavbu, plánu rizik a jejich opatření, výkaz výměr pro dokončovací práce a síťový graf pro tyto práce. Do specializace z oblasti jsem si vybral tepelnou techniku budov, kdy jsem posuzoval vnější konstrukce na prostup tepla.

Ke zpracování diplomové práce jsem použil různé softwarové programy. Konkrétně jde o Autocad, Buildpower S, MS word, excel a project.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

A Průvodní zpráva

A.1 Identifikační údaje

A.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Bytový dům s prodejnou, Modřice
Místo stavby: Havlíčkova 1149, Modřice 664 42
Jihomoravský kraj, Česká republika
Katastrální území Modřice, 697931
Číslo parcely 985/1
Předmět dokumentace: Stavebně technologický projekt

A.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník: Novostavby Mátl s.r.o.
Odpovědný zástupce: Tomáš Mátl
IČ: 28290879
DIČ: CZ28290879
Sídlo firmy: Rajhradická 199, Rebešovice u Brna 664 61

A.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Projektant: Bc. Radek Růžička
Adresa: Sádky 422, Želešice 664 43
Jihomoravský kraj, Česká republika

A.2 Seznam vstupních podkladů

Územní plán města Modřice
Katastr nemovitostí
Projektová dokumentace bytového domu

A.3 Údaje o území

A.3.1 Rozsah řešeného území

Řešená parcela patří do katastrálního území města Modřice (697931). Využití parcely se plánuje jako ostatní plocha a zastavěná plocha a nádvoří. Číslo

parcely je 985/1. Přístup k silniční komunikaci bude přes parcelu 981/1, jejíž vlastníkem je město Modřice.

Parcela se nachází v okrajové části města Modřice v zastavěném území. V této lokalitě se nachází výhradně stavby pro bydlení.

Relativní výšková kóta 0,000, která se nachází v prvním nadzemním podlaží, se rovná výškové úrovni 206,3 m. n. m.

A.3.2 Údaje o ochraně území

Parcela se nenachází v chráněném území, památkové zóně. Pozemek také není v záplavové oblasti ani na území, které je poddolované. Z těchto důvodů se nestanovuje speciální ochranné opatření pro dané území.

A.3.3 Údaje o odtokových poměrech

Nejbližším vodním tokem je řeka Svratka, která je vzdálená 615 m od řešené stavby. Z důvodu této vzdálenosti není třeba navrhovat protipovodňové opatření.

Srážková voda bude odváděna pomocí svodů a liniových vpustí do dešťové kanalizace.

A.3.4 Údaje o souladu s územně plánovací dokumentací

Stavba je v souladu s územní plánem města Modřice.

A.3.5 Údaje o souladu s územním rozhodnutím

Stavba je v souladu s územním rozhodnutím.

A.3.6 Údaje o dodržení obecných požadavků na využití území

Stavba vyhovuje požadavkům stavebního úřadu, které byly dány vyhláškou č. 501/2006 Sb., o obecných požadavcích na využívání území.

A.3.7 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Všechny požadavky dotčených orgánů, včetně správců inženýrských sítí, jsou splněny.

A.3.8 Seznam výjimek a úlevových řešení

Stavba je bez výjimek a úlevových řešení.

A.3.9 Seznam souvisejících a podmiňujících investic

Stavební záměr je bez souvisejících a podmiňujících investic.

A.3.10 Seznam pozemků a staveb dotčených prováděním stavby

Dotčené parcely dle katastrálního území:

Tabulka 1: Dotčené parcely [37]

Č. parcely	Výměra	Druh pozemku	Vlastnická práva
985/1	1143	Ostatní plocha	Novostavby Mátl s.r.o., Rajhradická 199, Rebešovice u Brna 664 61
981/1	128	Orná půda	Město Modřice, náměstí Svobody 93, 664 42 Modřice
981/4	624	Orná půda	Sedlinská Alena
983/1	448	Zahrada	SJM Hroudny Jan Ing. a Hroudná Kateřina
983/2	308	Zastavěná plocha a nádvoří	SJM Hroudny Jan Ing. a Hroudná Kateřina
2333/1	43220	Ostatní plocha	Jihomoravský kraj, Žerotínovo nám. 449/3, 601 82 Brno
986/1	884	Ostatní plocha	Město Modřice, náměstí Svobody 93, 664 42 Modřice
2028/1	2012	Ostatní plocha	Město Modřice, náměstí Svobody 93, 664 42 Modřice

A.4 Údaje o stavbě

A.4.1 Nová nebo změna dokončené stavby

Jedná se o novostavbu. Bytový dům má jedno podzemní a čtyři nadzemní podlaží.

A.4.2 Účel užívání stavby

Jde o polyfunkční bytový dům. V 1.PP se nachází společné nebytové prostory, sklepní kóje, dílna, zázemí pro prodejnu a jeden byt o dispozici 1+kk.

V 1. NP se nachází prodejna, kancelář a 2 byty.

V ostatních nadzemních podlažích (2.NP – 4.NP) jsou jednotlivé vstupy do bytů a kanceláří.

Celkově se v bytovém domě nachází 9 bytů, 5 kanceláří a 1 prodejna.

A.4.3 Trvalá nebo dočasná stavba

Stavba bytového domu je navržena jako stavba trvalá.

A.4.4 Údaje o ochraně stavby

Stavbu není třeba speciálně chránit – nejde o kulturní památku ani chráněnou stavbu.

A.4.5 Údaje o dodržení technických požadavků stavby

Projektová dokumentace byla vypracována v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. 1.PP a 1.NP je řešené jako bezbariérové.

Stavba je navržena v souladu se Zákonem č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) a jeho předváděcími vyhláškami. Při realizaci budou dodržovány obecné technické požadavky na výstavbu dle vyhlášky č. 268/2009 Sb.

A.4.6 Údaje o splnění požadavků dotčených orgánů

Stavba je v souladu se všemi požadavky dotčených orgánů

A.4.7 Seznam výjimek a úlevových řešení

Stavba je bez výjimek a úlevových řešení.

A.4.8 Navrhované kapacity stavby

Plocha parcely:	1467 m ²
Zastavěná plocha:	323 m ²
Zpevněné plochy:	869 m ²

A.4.9 Základní bilance stavby

Stavba bude napojená na přípojky pitné vody, elektřiny, plynu a kanalizace. Dešťová voda bude pomocí svodů a liniových vpustí odváděná do dešťové kanalizace.

Bilancí zdrojů (spotřeba médií) se zabývá samostatná dokumentace, která není součástí mé diplomové práce.

A.4.10 Základní předpoklady stavby

Zahájení stavby: Dle HMG

Ukončení stavby: Dle HMG

Celková doba stavby: Dle HMG

Harmonogram výstavby se nachází v příloze P10.

A.4.11 Orientační náklady stavby

Náklady na realizaci stavby jsou u vedené v rozpočtu, který je součástí mé diplomové práce.

A.5 Členění stavby na objekty a technologická zařízení

SO01 – Bytový dům s prodejnou

SO02 – Komunikace

SO03 – Parkoviště

SO04 – Vodovod

SO05 – Plynovod

SO06 – Dešťová kanalizace

SO07 – Splašková kanalizace

SO08 – Přípojka elektřiny

SO09 – Terénní a ostatní úpravy

B Souhrnná technická zpráva

B.1 Popis území stavby

B.1.1 Charakteristika stavebního pozemku

Stavební pozemek se nachází na parcele číslo 985/1, která spadá pod katastrální území města Modřice (697931). Dle platného územního plánu Modřic se jedná o stavební parcelu.

Parcela je nezastavěná. Nachází se v lokalitě, ve které se nacházejí výhradně stavby pro bydlení.

Parcela je mírně svažité až rovinatá. Pozemek je zatravněn a nachází se na něm dřeviny, které se odstraní v rámci přípravných prací.

Pozemek neleží v záplavové oblasti a odtokové poměry jsou dobré.

B.1.2 Výčet a závěry provedených průzkumů a rozborů

Stanovení radonové rizika pozemku

Při průzkumu stanovení radonového rizika byl naměřen **nízký** index radonového rizika.

Z tohoto průzkumu vyplývá, že nejsou potřeba další speciální opatření. Jako izolace proti radonu postačí hydroizolace.

Hydrogeologický průzkum

Podle průzkumných vrtů se hladina spodní vody nachází 3,5 m pod plánovanou stavební jámou. Nejedná se o vodu agresivní ani tlakovou, proto nebude mít voda negativní vliv na stavbu.

Inženýrsko – geologický průzkum

Naměřená únosnost, pomocí průzkumných vrtů v hloubce cca 8 m, je $R_{dt} = 0,2$ MPa. Po geologickém rozboru vzorků zeminy bylo zjištěno, že půda, která je na území stavebního objektu má dobré základové podmínky.

B.1.3 Stávající ochranná a bezpečnostní pásma

Stavba se nenachází v žádném ochranném pásmu.

B.1.4 Poloha vzhledem k záplavovému území, poddolovanému území apod.

Pozemek se nenachází v záplavové oblasti. Zároveň není v poddolovaném území ani v žádném jiném rizikovém prostředí.

B.1.5 Vliv na okolní stavby a pozemky

Stavba nebude mít negativní dopad na své okolí. Během výstavby lze očekávat zvýšení hluku a prašností v okolí zástavby. Proti těmto nežádoucím efektům se zavedou opatření, která popíšu v pozdější kapitole.

B.1.6 Požadavky na asanace, demolice, kácení dřevin

Na pozemku se vykácejí dřeviny, které se nachází na okraji stavebního pozemku. Parcela je nezastavěná, proto se nebudou provádět demolice.

B.1.7 Požadavky na maximální zábory zemědělského půdního fondu nebo pozemků určených k plnění funkce lesa

Během výstavby nedojde k záboru zemědělského ani lesního fondu.

B.1.8 Územně technické podmínky

Stavební objekt se nachází v blízkosti křižovatky na silnici II/152. Tato křižovatka má 4 směry. Severní směr vede do centra Modřic, kolem plánované zástavby. Na východ vede silnice II/152, která se napojuje na dálnici D2. Jižní směr křižovatky vede do průmyslové zóny. Na západ od křižovatky vede silnice II/152 směrem do Želešic. Západní trasa se napojuje na silnici I/52 (ulice Vídeňská).

Bytový dům bude napojen na ulici Havlíčkova. Dům bude připojen na všechny IS uvedené výše.

B.1.9 Věcné a časové vazby stavby, podmiňující, vyvolané, související investice.

Získání povolení stavby:	1/2019
Plánovaný termín zahájení stavby:	4/2019
Plánovaný termín ukončení stavby:	11/2020

Stavba je bez jakýchkoliv podmiňujících, vyvolaných nebo souvisejících investic.

B.2 Celkový popis stavby

B.2.1 Účel užívání stavby

Stavební objekt bude využíván jako polyfunkční bytový dům. Bude se skládat z jednoho podzemního podlaží a čtyř nadzemních podlaží. Třetí a čtvrté nadzemní podlaží jsou spojené ve formě mezonetových bytů a kanceláří.

V bytové domě je 9 bytů, 5 kanceláří a 1 prodejna. Kanceláře s prodejnou se budou pronajímat případným zájemcům.

B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické řešení

B.2.2.1 a) urbanismus - územní regulace, kompozice prostorového řešení

Bytový dům se nachází v okrajové části města Modřice. Leží v obytné oblasti, ve které se nacházejí převážně rodinné domy. Svým charakterem a tvarem zapadá do okolní zástavby a nenaruší tím její strukturu.

B.2.2.2 b) architektonické řešení - kompozice tvarového řešení, materiálové a barevné řešení

Půdorys bytového domu je obdélníkový. V některých podlažích se vyskytují převislé konstrukce, které bytovému domu dodávají specifický půdorysný tvar. Bytový dům má celkem pět podlaží (1.PP + 4.NP), každé podlaží má jiný půdorys. Třetí a čtvrté podlaží je spojené ve formě mezonetů.

Jde o zděnou stavbu, jejíž téměř celý nosný systém tvoří zděné nosné stěny z keramických tvarovek od firmy Porotherm. V 1.NP se nachází ještě dva železobetonové nosné sloupy. Bytový dům je založen na základových železobetonových pasech. Některé pasy jsou nadezděny betonovými tvárnicemi (ztracené bednění). Svislé konstrukce jsou zděné z keramických cihel Porotherm – v některých místech jsou doplněny SDK konstrukcemi. Vodorovné konstrukce (stropy, průvlaky) jsou monolitické železobetonové s tloušťkou desky 200 mm. Zastřešení objektu je provedeno kombinací sedlové a ploché střechy. Obvodové konstrukce bytového domu se zaizolují kontaktním

zateplovacím systémem ETICS. Komín je z tvarovek SCHIEDEL Ø 150 mm. Hlavní schodiště jsou železobetonová monolitická, schodiště, které spojují mezonety, jsou dřevěná montovaná.

Fasádu bytového domu budou tvořit dvě barvy. Základní fasádní barvou bude barva bílá RAL 9010, druhou barvou, která bude vykreslovat a zvýrazňovat převislé konstrukce, je barva světle šedá RAL 9022. Sedlová střecha je provedena z černých betonových tašek RAL 9005. Plochá střecha je pokryta povlakovou PVC folií světle šedé barvy. Okna a balkonové dveře jsou plastové s šedým odstínem RAL 9022. Vstupní dveře a výkladce u prodejny budou hliníkové se stejným odstínem jako ostatní výplně – tedy světle šedé RAL 9022. Zábradlí bude mít celoskleněnou výplň. Garážová vrata do skladiště v 1.PP budou mít světle šedý odstín.

Všechny klempířské výrobky jsou provedeny s titanizinku, zámečnické konstrukce z nerezí.

B.2.3 Dispoziční a provozní řešení, technologie výroby

První podzemní podlaží tvoří sklad, ze kterého ústí chodba, která celý suterén spojuje dohromady. Z chodby se lze dostat do všech částí 1.PP, konkrétně do hobby dílny, do sklepních kójí, které jsou přiřazeny k některým bytům, dále do kočárkárny, úklidové místnosti, kotelny, technické místnosti, do zázemí prodejny, kde se nachází kuchyňka, sklad, úklidová místnost a WC. V 1. PP je jeden byt o dispozici 1+kk, který má samostatný vchod z exteriéru. Poslední částí suterénu jsou schodiště, které se napojují do prvního nadzemního podlaží. Jedno schodiště vede z chodby suterénu a druhé schodiště ze zázemí prodejny.

V 1.NP jsou dva hlavní vchody do budovy. První hlavní vchod je vstup do prodejny. Druhý hlavní vchod vede do domu. Vchod do domu je na mezipodestě schodiště, při vystoupení schodišťového ramene se nacházíme na chodbě, která opět spojuje celé 1. NP. Z této chodby se lze dostat do prodejny, do 2 bytů (garsoniéra, 1+kk) a jedné kanceláře.

Po vystoupení do 2. NP ze schodiště jsme opět na spojovací chodbě, ze které se dostaneme do dvou kanceláří a tří bytů (garsoniéra, 1+kk, 1+kk).

3. NP je na tom podobně jako druhé. Z chodby se lze dostat opět do dvou kanceláří, a tří bytů (garsoniéra, 2+kk, 2+kk). Obě kanceláře a byty o

dispozici 2+kk jsou mezonetové a pokračují tedy ve 4.NP.

Ve 4.NP je navíc jedna místnost pro obě kanceláře. K bytovým jednotkám ve 3.NP patří mezonetové byty ve 4.NP. Oba byty mají navíc tedy dvě místnosti ze 4.NP.

B.2.4 Bezbariérové užívání stavby

Projektová dokumentace byla vytvořena v souladu s vyhláškou č. 398/2009 Sb. obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb. Do jakékoliv místnosti v 1.PP je umožněn bezbariérový přístup, to stejné platí pro 1.NP, pouze s výjimkou, že bezbariérový přístup do domu lze umožnit pouze přes prodejnu (po domluvě s pronajímajícím).

B.2.5 Bezpečnost při užívání stavby

Stavba je navržena tak, aby splňovala všechny bezpečnostní předpisy pro užívání stavby.

B.2.6 Základní technický popis staveb

B.2.6.1 Zemní práce

Nejprve bude stavební pozemek odtravněn a posekají se ovocné stromky a keře, které jsou na pozemku přebytečné. Následně bude sejmuta ornice. Tyto práce se provedou v rámci přípravných prací. Po přípravných pracích se bude provádět výkop stavební jámy a následně výkopy rýh. Rýhy se budou kopat do hloubky - 3,700 m a - 4,100 m, dle výkresů výkopů.

B.2.6.2 Základové konstrukce

Bytový dům je založen na základových pasech z železobetonu C20/25, třída prostředí XC1. Základová spára je v hloubce -3,700 m a -4,100 m. Šířka základu je proměnlivá v závislosti na jeho poloze. Šířka je tedy 400, 800, 1000 nebo 1500 mm. Pod železobetonovým pasem je provedena vrstva z tzv. hubeného betonu v tloušťce 100 mm. V některých místech jsou pasy nadezděny tvárnicemi ztraceného bednění. Po zásypu zeminou vzniklých prostorů se provede celoplošně vrstva podkladního betonu.

B.2.6.3 Svislé konstrukce

Obvodové nosné zdivo bude provedeno z cihel Porotherm 38 T Profi Dryfix, které v pozdější fázi bude doplněno o kontaktní zateplovací systém ETICS v tloušťce 120 mm.

Vnitřní nosné zdivo bude ze dvou typů cihel. Zdivo, které vytváří „obvod“ bytů nebo kanceláří bude z cihelných bloků Porotherm 30 AKU Z Profi. Ostatní vnitřní nosné zdivo, které je uvnitř bytové jednotky nebo kanceláře bude z cihel Porotherm 25 AKU Z Profi Dryfix.

Vnitřní nosné sloupy (300 x 300 mm), které jsou umístěny v prodejně v 1.NP, budou monolitické železobetonové z betonu C20/25, třída prostředí XC1.

Nenosné vnitřní konstrukce budou z cihel Porotherm 11,5 Profi. V některých místech se nachází SDK příčky – předstěny, které budou ze sádkartonových desek Knauf.

Součástí svislých konstrukcí jsou překlady, které bude dodávat firma Wienerberger. V nosných obvodových a vnitřních stěnách budou překlady Porotherm KP 7, ve vnitřních nenosných zdech budou překlady Porotherm KP 11,5. Do každého obvodového překladu se vloží tepelně izolační vložka. V místě rohového překladu nebo překladu nad velkým otvorem bude železobetonový monolitický překlad z betonu C20/25 s třídou prostředí XC1.

Komín bude z tvarovek SCHIEDEL Ø 150 mm. Vyčnívající část nad střechou bude omítnuta a natřena bílou barvou RAL 9010. Komín bude zakončen komínovou deskou s krycím kloboukem.

B.2.6.4 Vodorovné konstrukce

Stropní konstrukce budou železobetonové, monolitické z betonu C20/25. Třída prostředí XC1. Tloušťka stropní konstrukce bude 200 mm. Stropní konstrukce se budou vylívat do připraveného systémového bednění. Pro vyztužení stropů se použije betonářská výztuž R 10 505 a také kari síť s Ø 6mm a s oky 100 x 100mm.

Průvlaky, skryté průvlaky a ztužující věnce jsou také monolitické z železobetonu. Specifikace ŽB bude stejná jako u stropů. Beton C20/25, XC1. Ocel R 10 505. Průvlaky a skryté průvlaky se budou vylívat do systémového bednění, ztužující věnce do tradičního bednění ze dřeva.

V 1. NP v prodejně bude SDK podhled ze sádrokartonových desek od firmy Knauf.

B.2.6.5 Střešní konstrukce

Bytový dům je zastřešen sedlovou střechou v kombinaci se střechou plochou. Hřeben bytového domu je ve výšce +13,450 m.

Nosným prvkem sedlové střechy budou krokve (100 x 180 mm). Na krokve přijde celoplošné bednění z OSB desek v tloušťce 22 mm. Na připravené bednění se mechanicky nakotví pojistná hydroizolace. Pomocí kontralatí (50 x 50 mm), se provede provětrávaná vzduchová vrstva. Na kontralatě se nakotví laťování (50 x 40 mm), které bude vytvářet rošt pro betonové střešní tašky. Z vnitřní strany krokví se nejprve vloží tepelná izolace mezi krokve, tedy v tloušťce 180 mm. Poté se ke krokvím připevní rošt pro SDK konstrukce. Po upevnění roštu se pod krokve přidá druhá vrstva izolace v tloušťce 120 mm. Přes rošt se přetáhne parotěsná folie a nakonec se celá konstrukce zaklopí SDK podhledem ze sádrokartonových desek Knauf.

Plochá střecha je provedená z povlakové PVC krytiny. Nejprve se podklad pro plochou střechu (ŽB strop) napenetruje. Po penetraci se celoplošně nataví parotěsná folie z asfaltových pásů. Další vrstvu tvoří tepelná izolace Rockwool. Ta se provede ve dvou vrstvách. První vrstva bude v tloušťce 260 mm z rovných desek, druhá vrstva v tloušťce 20 – 120 mm ze spádových desek. Na tuto izolační vrstvu se následně položí finální vrstva z PVC folie Fatrafol.

B.2.6.6 Schodiště

Vertikální přesun mezi patry bude vytvářet hlavní dvojramenné schodiště. Toto schodiště bude železobetonové monolitické. Pro toto schodiště bude použit beton C20/25, XC1 s betonářskou ocelí R 10 505. Schodišťové mezipodesty budou ve stejné specifikaci.

Vedlejší schodiště, které vede z 1.PP do 1.NP bude také monolitické železobetonové ve stejné specifikaci. Toto schodiště je jednoduché zalomené.

Vedlejší schodiště, které spojuje mezonety mezi 3. a 4.NP bude dřevěné schodnicové s profilem schodnice 60 x 200 mm.

B.2.6.7 Výplně otvorů

Okna a balkonové dveře jsou plastové s šedým odstínem RAL 9022. Vstupní dveře a výkladce u prodejny budou hliníkové se stejným odstínem jako ostatní výplně – tedy světle šedé RAL 9022. Garážová vrata budou sekční s odstínem světle šedé barvy RAL 9022.

B.2.6.8 Tepelné a zvukové izolace

Tepelné izolace v podlahových konstrukcích:

- v 1.PP je podlaha izolována pěnovým polystyrenem EPS 150 v tloušťce 80 mm s výjimkou skladiště, kde se použije EPS 200 v tloušťce izolace 60 mm.
- v 1.NP – 4.NP bude do podlah vložena tepelná (kročejová) izolace EPS 150 v tloušťce 30 mm.
- u balkonů bude podlaha vyplněna tepelnou (kročejovou) izolací z EPS 150 v tloušťce 300 mm.
- všechny podlahy budou mít po obvodu kročejovou izolaci z pásků z kamenné vlny StepRock

Tepelná izolace ve střešních konstrukcích:

- v sedlové střeše je umístěná tepelná izolace z kamenné vlny ROCKTON ve dvou vrstvách. První vrstva je v tloušťce 180 mm a druhá v tloušťce 120 mm.
- u ploché střechy je izolace také ve dvou vrstvách. První vrstva je v tloušťce 260 mm a druhá ve spádu 20 – 120 mm. Izolace je desková z kamenné vlny Rockwool Monrock.

Tepelné izolace v ostatních konstrukcích:

- bytový dům bude kompletně opláštěn kontaktním zateplovacím systémem ETICS v tloušťce 120 mm
- do překladů, které jsou v obvodových nosných stěnách, bude vložena tepelně izolační vložka v tloušťce 100 mm.
- v místech, kde jsou SDK předstěny se bude vkládat zvuková (tepelná) izolace z desek z kamenné vlny UNIROCK v tloušťce 100 mm.

B.2.6.9 Hydroizolace

- v 1. PP je celoplošně nataven na podkladní beton asfaltový pás Foalbit ve 2 vrstvách (tloušťka 2 x 4 mm).
- na svislé obvodové stěny v 1.PP je natavená hydroizolace Foalbit, následně jsou stěny zatepleny KZS ETICS a přes tento systém jsou natažené nopové folie Gutta Star (tloušťka 7 mm)
- v balkonových podlahách je nataven asfaltový pás Glasbit (tloušťka 4 mm)
- v sedlové střeše je celoplošně natavena pojistná hydroizolace TYVEK SOLID
- u plochých střech je parotěsná vrstva z asfaltových pásů Glastek (tloušťka 4 mm), další hydroizolací u plochých střech PVC folie Fatrafol, která vytváří finální vrstvu ploché střechy

B.2.6.10 Obklady

Ve všech úklidových místnostech, koupelnách a WC je keramický obklad ve výšce 2000 mm.

B.2.7 Technická a technologická zařízení

B.2.7.1 Technické řešení

Všechna technická řešení jsou v samostatné dokumentaci. Tato dokumentace není součástí mé diplomové práce.

B.2.7.2 Výčet technických a technologických zařízení

Stavba obsahuje plynovou kotelnu, která je řešena samostatně a není součástí mé diplomové práce. Do každé koupelny nebo technické místnosti je umístěn ventilátor.

B.2.8 Požárně bezpečnostní řešení

Požárně bezpečnostní řešení není součástí mé diplomové práce, mělo by se však řešit v samostatné dokumentaci.

B.2.9 Zásady hospodaření s energiemi

B.2.9.1 Kritéria tepelně technického hodnocení

Tepelně technické vlastnosti konstrukcí jsou posuzovány v souladu s ČSN 73 0540 – 2:2011 + Z1:2012 – tepelná ochrana budov – požadavky.

B.2.9.2 Posouzení využití alternativních zdrojů energií

Pro tuto stavbu se využití alternativních zdrojů neřeší.

B.2.10 Hygienické požadavky na stavby, požadavky na pracovní a komunální prostředí

Větrání v celém domě se uvažuje jako větrání přirozené. Větrání v technických místnostech a koupelnách je zajištěno ventilátory, které ústí do instalačních šachet, které jsou vyvedeny nad střechu, kudy je zkažený vzduch odváděn.

Vytápění bytového domu je zajištěno plynovým kotlem Junkers 40 kW. Tento kotel je umístěn v kotelně, která se nachází v 1.PP. Plynem bude vytápěna bytová část i prodejna.

Kontejnery na komunální odpad budou skladovány ve venkovním prostoru při vjezdu do areálu bytového domu, kde bude zřízen přístřešek. Komunální odpad bude pravidelně vyvážen společností, která je smluvně zavázána s městem Modřice.

Pro bytový dům jsou zřízeny přípojky elektřiny, pitné vody a plynu, které budou objekt zásobovat příslušnými médii. Pro odvod splaškové a dešťové vody je zřízena dešťová a odpadní kanalizace. Vnitřní rozvody vody, plynu, kanalizace a elektřiny nejsou v mé diplomové práci řešeny. Měly by se řešit v samostatné projektové dokumentaci.

Během výstavby nebude mít objekt negativní dopad na okolí. Předpokládá se pouze zvýšený hluk a prašnost. Proti těmto negativním vlivům se provedou potřebná opatření, které jsou řešeny v pozdější části mé diplomové práce.

Bytový dům nebude mít žádný negativní dopad na okolí v době užívání stavby.

B.2.11 Ochrana stavby před negativními účinky vnějšího prostředí

B.2.11.1 Ochrana před pronikáním radonu z podloží

Při průzkumu stanovení radonového rizika byl naměřen **nízký** index radonového rizika. Z tohoto průzkumu vyplývá, že nejsou potřeba další speciální opatření. Jako izolace proti radonu postačí hydroizolace z asfaltových pásů.

B.2.11.2 Ochrana před bludnými proudy

Objekt nebude mít speciální opatření před bludnými proudy, protože jimi není nijak ohrožen.

B.2.11.3 Ochrana před technickou seismicitou

Bytový dům nebude ohrožen tímto typem namáhání z běžného provozu ani z okolních vlivů.

B.2.11.4 Ochrana před hlukem

Jediným zdrojem hluku je přilehlá silniční komunikace. K ochraně proti tomuto hluku postačí navržené konstrukce, které vyhovují na vzduchovou neprůzvučnost R_w' .

B.2.11.5 Protipovodňová opatření

Stavba neleží v záplavové oblasti, proto není třeba provádět protipovodňová opatření.

B.2.11.6 Ostatní účinky

V okolí stavby se nevyskytují žádné ostatní účinky, které by ohrožovaly stavbu.

B.3 Připojení na technickou infrastrukturu

B.3.1 Napojovací místa technické infrastruktury

Přípojka vody, elektřiny a plynu je napojena z veřejných inženýrských sítí, které leží na ulici Havlíčkova. Odpadní dešťová voda je odváděná dešťovou kanalizací do veřejné dešťové kanalizace. Na pozemku tuto vodu budou

zachytávat liniové vpusti, které jsou na západní a východní straně pozemku. Odpadní splašková voda bude odváděna splaškovou kanalizací do veřejné odpadní (splaškové) kanalizace. Dešťová i splašková kanalizace leží rovněž na ulici Havlíčkova.

B.4 Dopravní řešení

B.4.1 Popis dopravního řešení

Pozemek přiléhá k ulici Havlíčkova, ze které je i umožněn příjezd nebo příchod na pozemek. Ulice má vlastní silniční obousměrnou komunikaci s maximální povolenou rychlostí 50 km/h. Objekt se nachází téměř na konci ulice, kde leží významná silniční křižovatka.

Parkování v areálu je zajištěno venkovními parkovacími stáními, které se dělí na spodní a horní parkoviště.

B.4.2 Napojení území na stávající dopravní infrastrukturu

Napojení parcely na dopravní infrastrukturu je řešeno ze severní strany pozemku, kde se zřídí vjezd do ulice Havlíčkova.

B.4.3 Doprava v klidu

Parkování v areálu bude rozděleno do dvou částí parkoviště horní a parkoviště dolní. Na horním parkovišti bude 5 klasických stání a 1 parkovací stání pro osoby se zdravotním postižením. Spodní parkoviště bude obsahovat 12 parkovacích stání. V celém areálu bude tedy 17+1 parkovacích stání.

B.4.4 Pěší a cyklistické stezky

Nejbližší cyklistická stezka je vzdálena cca 1,3 km. Začíná na ulici Chrlická, vedle zahradnického centra Brabec. Tato cyklostezka vede do areálu Olympia Park nebo do centra města Brna (až k přehradě). Přes Olympia Park se lze napojit na další cyklostezku, která při využití části dopravní infrastruktury, vede do Vídně.

Pěší stezky jsou dostupné po chodnících, které jsou vzdáleny cca 140 m od bytového domu.

B.5 Řešení vegetace a souvisejících terénních úprav

B.5.1 Terénní úpravy

Před započítím všech prací se pozemek musí odtravnit a musejí se posekat ovocné stromky a keře. Po dokončení hlavního objektu budou probíhat obsáhlé terénní úpravy. Parcela se musí vysvahovat podle výkresu situace a některé plochy se musí zatravnit.

B.5.2 Použité vegetační prvky

Pozemek se bude pouze zatravňovat trávou a vysvahovávat hlínou.

B.5.3 Biotechnická opatření

Biotechnická opatření nejsou potřeba.

B.6 Popis vlivů stavby na životní prostředí a jeho ochrana

B.6.1 Vliv na životní prostředí - ovzduší, hluk, voda, odpady a půda

Výstavba bytového domu ani jeho užívání nebudou mít negativní vliv na životní prostředí. Očekává se pouze zvýšení hluku a prašnosti během výstavby. Opatření proti těmto negativním vlivům budu řešit v pozdější fázi mé diplomové práce.

Odpady, které budou vznikat během výstavby, budou pravidelně odváženy kontejnerovou dopravou. Odpady vzniklé během používání bytového domu budou pravidelně vyváženy popelářskou službou, která je smluvně zavázána s městem Modřice.

Seznam možných odpadů, které budou vznikat během výstavby, uvádí tabulka níže. V tabulce je i zaznamenáno, jak bude s odpady nakládáno.

Tabulka 2: Zatřídění a nakládání s odpady [1]

Materiál	Kód odpadu	Předpokl. způsob nakládání
Papírové a lepenkové odpady	15 01 01	Recyklace, skládka
Plastové obaly	15 01 02	Recyklace, skládka
Směsné obaly	15 01 06	Recyklace, skládka
Beton	17 01 01	Recyklace, skládka
Cihly	17 01 02	Recyklace, skládka
Tašky a keramické výrobky	17 01 03	Recyklace, skládka
Dřevo	17 02 01	Recyklace
Sklo	17 02 02	Recyklace, skládka
Plasty	17 02 03	Recyklace, skládka
Asfaltové směsi	17 03 02	Recyklace
Železo a ocel	17 04 05	Kovošrot
Zemina a kamení	17 05 04	Skládka
Izolační materiály	17 06 04	Recyklace, skládka
Stavební materiál na bázi sádry	17 08 01	Recyklace, skládka
Komunální odpady jinak blíže neurčené	20 03 99	Recyklace, skládka

B.6.2 Vliv na přírodu a krajinu (ochrana dřevin, ochrana památných stromů, ochrana rostlin a živočichů apod.), zachování ekologických funkcí a vazeb v krajině

Bytový dům nebude mít žádný negativní vliv na přírodu a krajinu. V okolí stavby se nevyskytují žádné dřeviny, památné stromy, rostliny nebo živočichové.

Ekologické funkce a vazby zůstanou zachovány.

B.6.3 Vliv na soustavu chráněných území Natura 2000

Bytový dům nemá žádný vliv na soustavu chráněných území Natura 2000.

B.6.4 Návrh zohlednění podmínek ze závěru zjišťovacího řízení nebo stanoviska EIA

Řešené území není tolik rozsáhlé, proto nejsou stanoveny podmínky ze závěru zjišťovacího řízení. Posouzení EIA není potřeba.

B.6.5 Navrhovaná ochranná a bezpečnostní pásma, rozsah omezení a podmínky ochrany podle jiných právních předpisů.

V řešeném území se nevyskytují žádná ochranná ani bezpečnostní pásma.

B.7 Ochrana obyvatelstva

V rámci projektu není potřeba provádět žádná opatření k ochraně obyvatelstva.

B.8 Zásady organizace výstavby

Zásady organizace výstavby budu postupně řešeny v mé diplomové práci.

C.1 Seznam tabulek

Tabulka 1: Dotčené parcely [37]

Tabulka 2: Zatřídění a nakládání s odpady [1]

D.1 Zdroje

[1] 93/2016 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © [cit. 05.12.2018].

Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93/zneni-20160401>

[37] Radek Růžička Realizace hrubé vrchní stavby bytového domu v Modřicích. Brno, 2017. 246 s., 21 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

2. ŠIRŠÍ VZTAHY DOPRAVNÍCH TRAS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

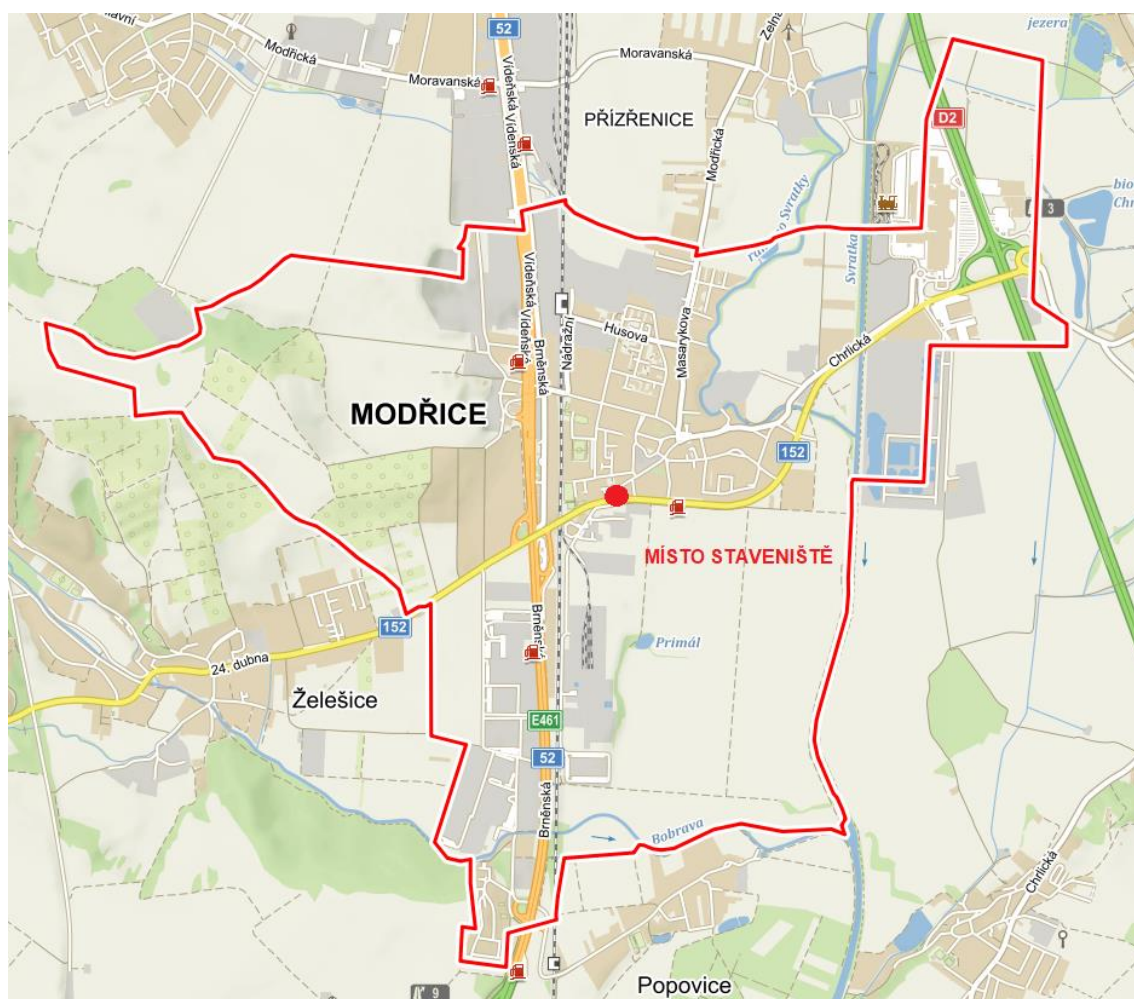
Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

2.1 Místo staveniště

Řešený pozemek se nachází v okrajové části města Modřice. Parcelní číslo je 985/1 zapsaná v katastrálním území Modřice, 697931. Modřice se nacházejí jižně od města Brna.

Doposud se pozemek využíval jako zahrada. Pozemek je dle územního plánu stavební. Příjezd na pozemek je možný z ulice Havlíčkova.



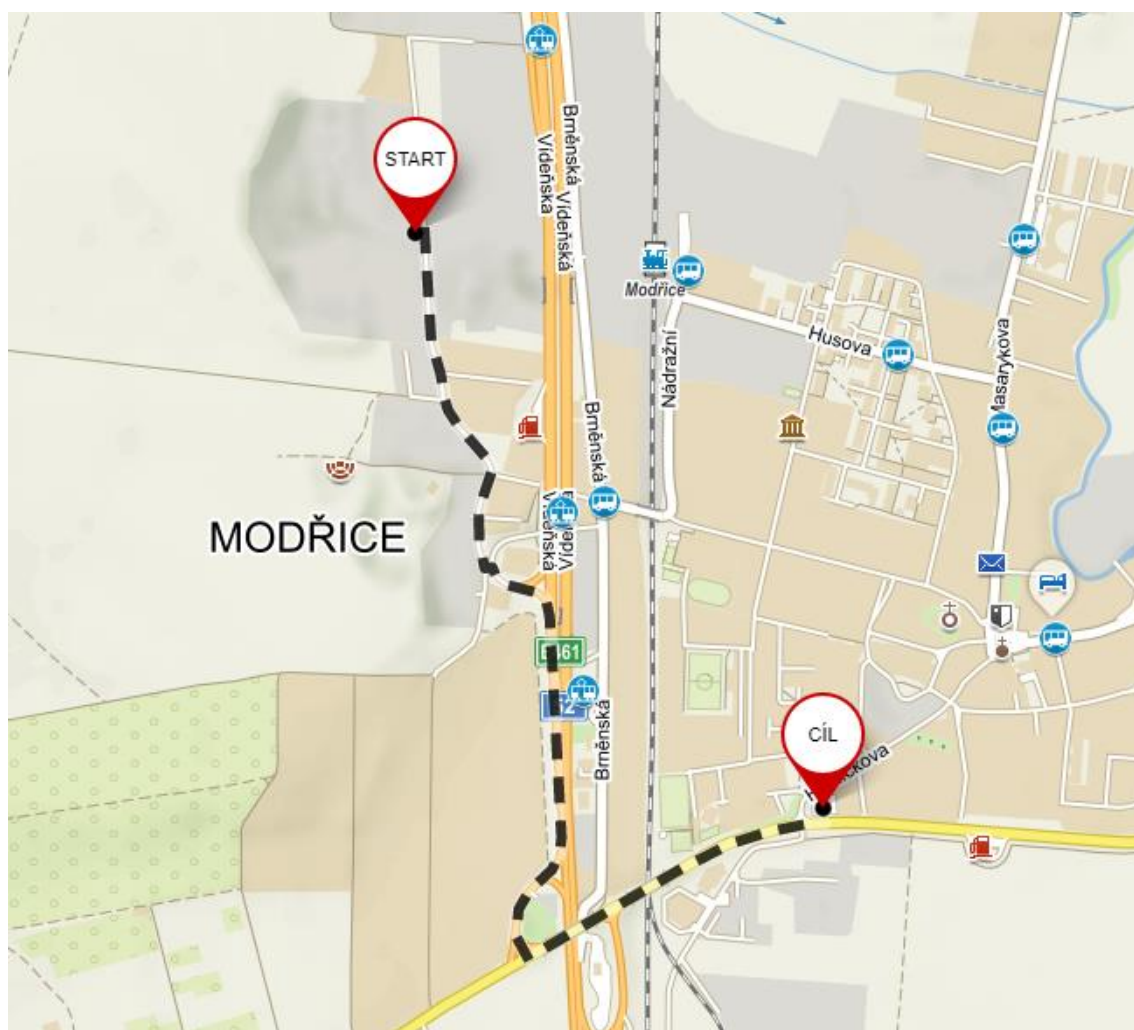
Obrázek 1 Umístění stavby [2]

2.2 Doprava zeminy

Pro odvoz a přívoz zeminy bude sloužit nákladní automobil Tatra T158-8P6R33.341 6 x 6 třístranný sklápěč. Zemina se bude skladovat v recyklačním středisku v Modřicích u firmy Moravostav Brno, a.s. Trasa je dlouhá 2 km a doba jízdy jsou cca 3 minuty. Na cestě se nevyskytují žádné kritické úseky.

Adresa:

MORAVOSTAV Brno, a.s. stavební společnost - recyklační středisko Modřice
Tyršova 310
664 42, Modřice
IČ: 46347542



Obrázek 2 Trasa dopravy zeminy [2]

2.3 Doprava betonové směsi

Dopravení betonu na stavbu zajistí firma Transbeton, s.r.o., od které se beton bude objednávat. Převoz betonu obstará autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C. Trasa je dlouhá 2,6 km a doba jízdy trvá cca 3 minuty. Na cestě nejsou žádné kritické úseky.

Adresa:

Transbeton Brno, s.r.o.

Vídeňská 157/120

619 00, Brno-Přízřenice

IČ: 25597205



Obrázek 3 Trasa dopravy betonové směsi [2]

2.4 Doprava betonářské oceli

Dovoz betonářské oceli bude zajištěn nákladním automobilem MAN TGS 26.440 6x4 BL s hydraulickou rukou. Ocel bude dodávána z firmy Ferona,a.s. Trasa je dlouhá 3,9 km a doba jízdy trvá cca 5 minut. Na cestě nejsou žádné kritické úseky.

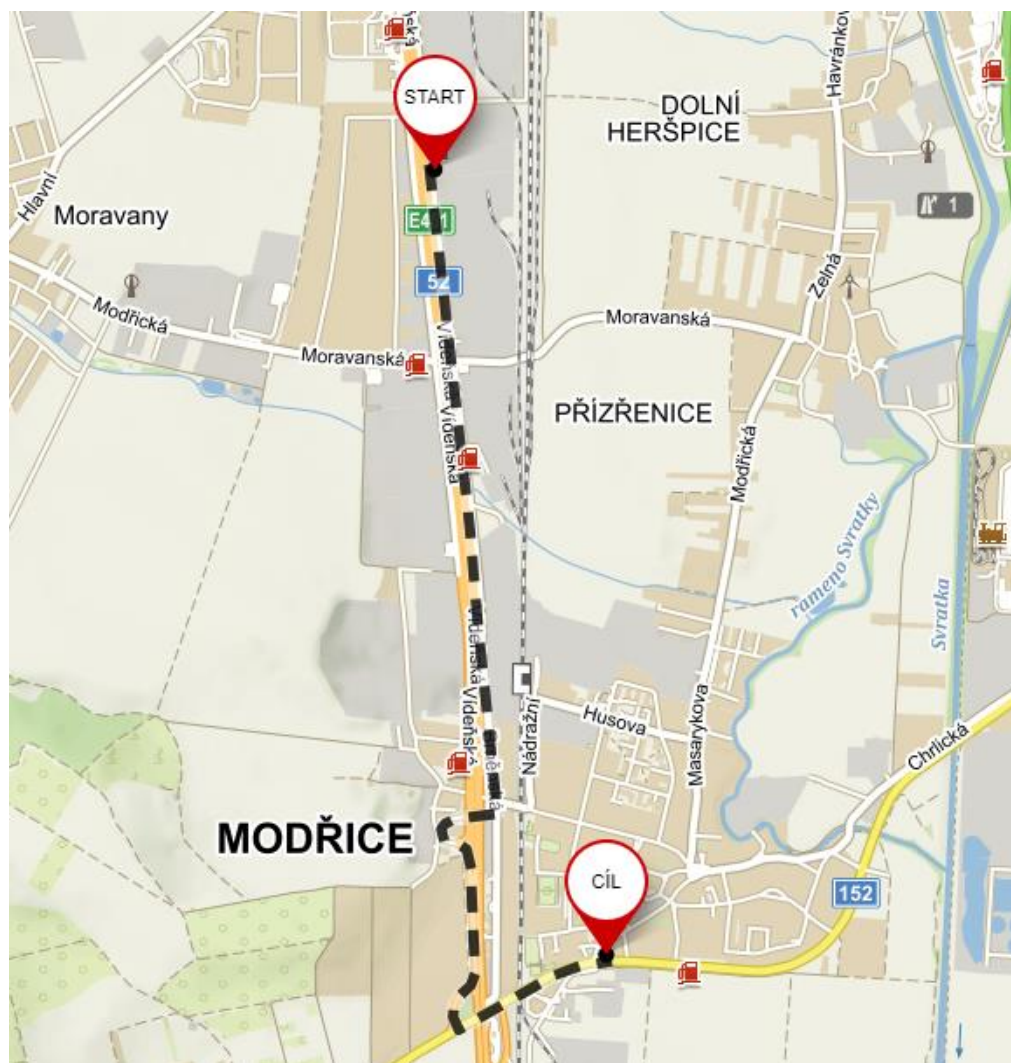
Adresa:

Ferona, a.s. – Pobočka Brno

Vídeňská 89

639 00, Brno

IČ: 26440181



Obrázek 4 Trasa dopravy betonářské oceli [2]

2.5 Doprava systémového bednění

Bednění bude vypůjčeno od firmy Doka, s.r.o. Převoz na stavbu zajistí nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL s hydraulickou rukou. Trasa je dlouhá 7,7 km a doba jízdy trvá cca 8 minut. Na cestě nejsou žádné kritické úseky.

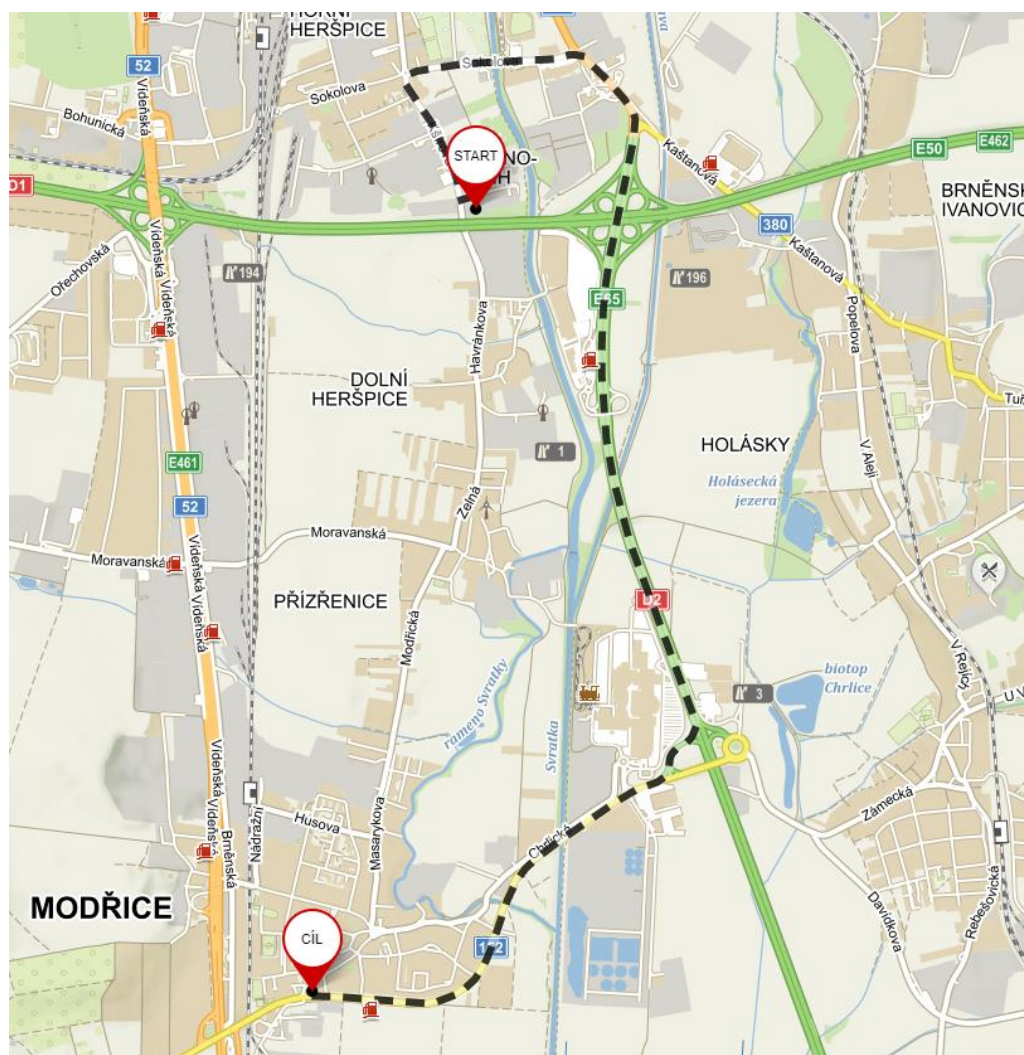
Adresa:

Česká Doka bednicí technika spol. s r.o. - pobočka Brno

Kšírova 638/265

619 00, Brno - Horní Heršpice

IČ: 49616471



Obrázek 5 Trasa dopravy systémového bednění [2]

2.6 Doprava zdících materiálů

Zdící materiály budou odebírány od firmy Wienberger, s.r.o., ze závodu Tondach ve Šlapanicích u Brna. Dopravu zajistí nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL s hydraulickou rukou. Trasa je dlouhá 19,8 km a doba jízdy trvá cca 16 minut. Na cestě nejsou žádné kritické úseky.

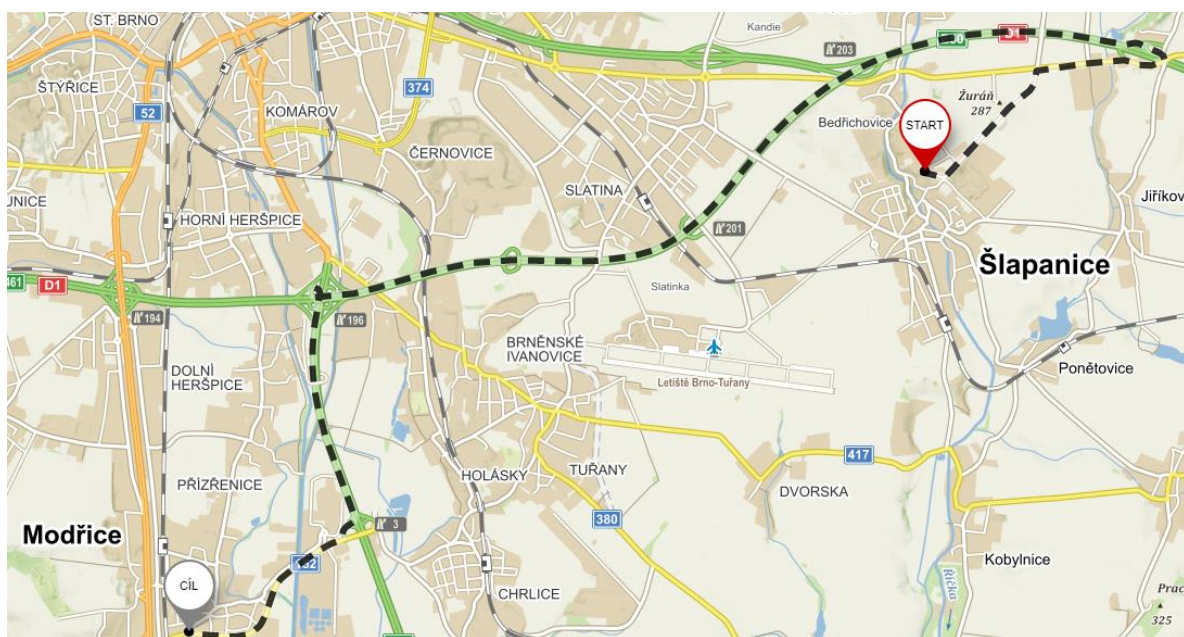
Adresa:

Wienerberger s.r.o., závod Tondach - Šlapanice

Hřbitovní 1643/34

664 51, Šlapanice

IČ: 00015253



Obrázek 6 Trasa dopravy zdících materiálů [2]

2.7 Doprava ostatních stavebních materiálů

Ostatní stavební materiály (například SDK konstrukce, dřevo, materiál pro konstrukci ploché střechy apod....) bude dovážené ze stavebnin DEK, a.s. v Brně. Dopravu zajistí nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL s hydraulickou rukou nebo užitkový vůz Ford Transit, volba vozidla bude záviset na objemu, množství a váze daného materiálu. Trasa je dlouhá 7,4 km a doba jízdy trvá cca 8 minut. Na cestě nejsou žádné kritické úseky.

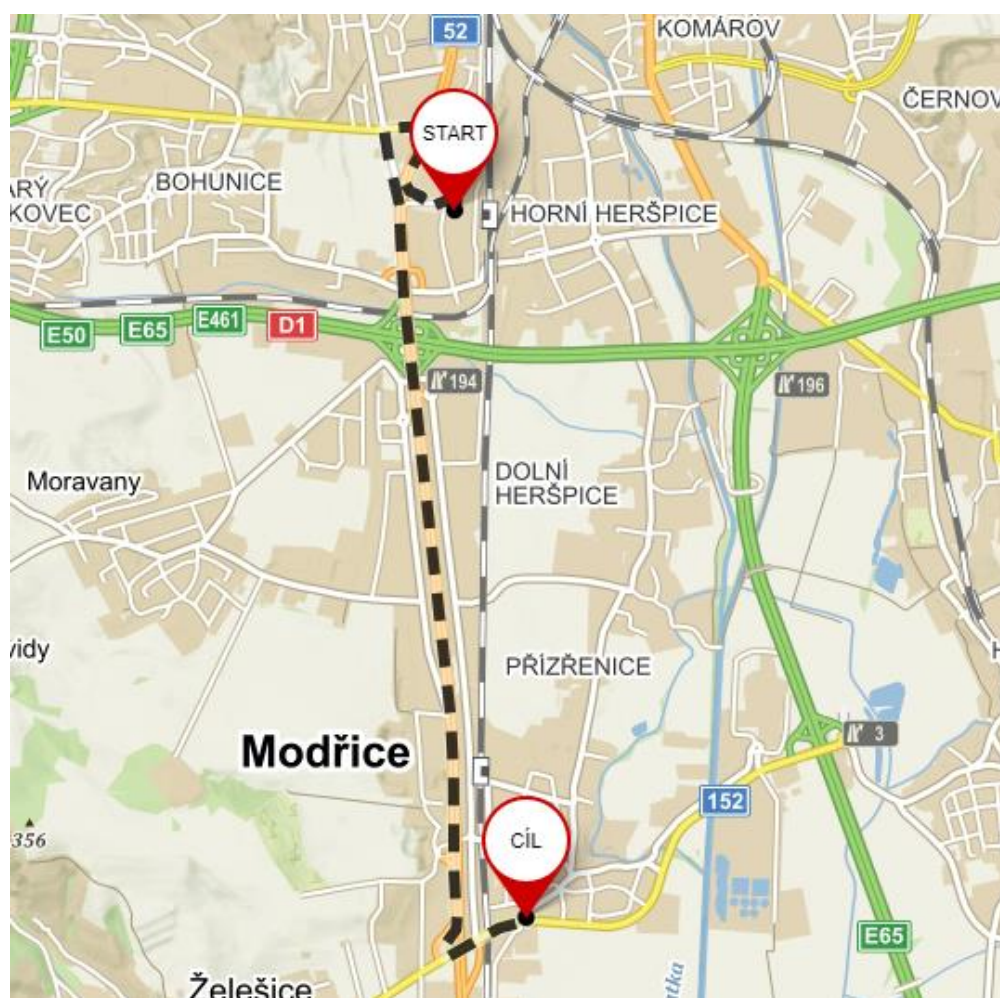
Adresa:

Stavebniny DEK, a.s. Brno

Pražákova 757/52b

619 00, Brno-jih-Horní Heršpice

IČ: 03748600



Obrázek 7 Trasa dopravy ostatního stavebního materiálu [2]

2.8 Doprava věžového jeřábu

Jeřáb Liebherr 71K bude vypůjčen od firmy Liebherr, s.r.o. z Popůvek u Brna.

Trasa je dlouhá 16,1 km a doba jízdy trvá cca 15 minut. Na cestě nejsou žádné kritické úseky.

Adresa:

Liebherr - Stavební stroje CZ s.r.o.

Vintrovna 17

664 41, Popůvky u Brna

IČ: 25736833



Obrázek 8 Trasa dopravy věžového jeřábu [2]

2.9 Seznam obrázků

Obrázek 1 Umístění stavby [2]

Obrázek 2 Trasa dopravy zeminy [2]

Obrázek 3 Trasa dopravy betonové směsi [2]

Obrázek 4 Trasa dopravy betonářské oceli [2]

Obrázek 5 Trasa dopravy systémového bednění [2]

Obrázek 6 Trasa dopravy zdících materiálů [2]

Obrázek 7 Trasa dopravy ostatního stavebního materiálu [2]

Obrázek 8 Trasa dopravy věžového jeřábu [2]

2.10 Zdroje

[2] Mapy.cz. Mapy.cz [online]. Dostupné z:

<https://mapy.cz/zakladni?x=16.6499996&y=49.2332993&z=11>



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

3. ČASOVÝ A FINANČNÍ PLÁN STAVBY

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

Časový a finanční plán stavby jsem zpracoval podle propočtu dle THU, který jsem vytvořil v programu Buildpower S. Časový a finanční plán stavby je součástí přílohy P5. Propočet dle THU je součástí přílohy P6.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

4. STUDIE REALIZACE HLAVNÍCH TECHNOLOGICKÝCH ETAP STAVEBNÍHO OBJEKTU

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

4.1 Identifikační údaje

4.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Bytový dům s prodejnou, Modřice
Místo stavby: Havlíčkova 1149, Modřice 664 42
Jihomoravský kraj, Česká republika
Katastrální území Modřice, 697931
Číslo parcely 985/1
Předmět dokumentace: Stavebně technologický projekt

4.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník: Novostavby Mátl s.r.o.
Odpovědný zástupce: Tomáš Mátl
IČ: 28290879
DIČ: CZ28290879
Sídlo firmy: Rajhradická 199, Rebešovice u Brna 664 61

4.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Projektant: Bc. Radek Růžička
Adresa: Sádky 422, Želešice 664 43
Jihomoravský kraj, Česká republika

4.1.4 Údaje o stavební parcele

Plocha parcely:	1467 m ²
Zastavěná plocha:	323 m ²
Zpevněné plochy:	869 m ²
Plocha místní komunikace:	533 m ²
Plocha parkovacích stání:	242 m ²
Plocha ostatních zpevněných ploch:	94 m ²
Plocha zeleně:	275 m ²

4.1.5 Popis lokality

Bytový dům bude umístěn na parcele č. 985/1, která je zapsaná do katastrálního území města Modřice (697931). Tuto parcelu vlastní stavebník. Napojení parcely na silniční komunikaci bude provedeno přes parcelu č. 981/1, k. ú. Město Modřice (697931), jejíž vlastníkem je město Modřice. Obě parcely jsou nezastavěné. Pozemek nezasahuje do žádného ochranného ani bezpečnostního pásma a nenachází se v záplavovém území ani poddolovaném území. Pro potřeby projektu byla provedena prohlídka staveniště a posudky z geologických vrtů poblíž staveniště.

4.1.6 Obecná charakteristika objektu

Půdorys bytového domu je obdélníkový. V některých podlažích se vyskytují převísle konstrukce, které bytovému domu dodávají specifický půdorysný tvar. Bytový dům má celkem pět podlaží (1.PP + 4.NP), každé podlaží má jiný půdorys. Třetí a čtvrté podlaží je spojené ve formě mezonetů.

Jde o zděnou stavbu, jejíž téměř celý nosný systém tvoří zděné nosné stěny z keramických tvarovek od firmy Porotherm. V 1.NP se nachází ještě dva železobetonové nosné sloupy. Bytový dům je založen na základových železobetonových pasech. Některé pasy jsou nadezděny betonovými tvárnicemi (ztracené bednění). Svislé konstrukce jsou zděné z keramických cihel Porotherm – v některých místech jsou doplněny SDK konstrukcemi. Vodorovné konstrukce (stropy, průvlaky) jsou monolitické železobetonové s tloušťkou desky 200 mm. Zastřešení objektu je provedeno kombinací sedlové a ploché střechy. Obvodové konstrukce bytového domu se zaizolují kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Komín je z tvarovek SCHIEDEL Ø 150 mm. Hlavní schodiště jsou železobetonová monolitická, schodiště, které spojují mezonety, jsou dřevěná montovaná.

4.1.7 Členění na stavební objekty

SO01 – Bytový dům s prodejnou

SO02 – Komunikace

SO03 – Parkoviště

SO04 – Vodovod

SO05 – Plynovod

SO06 – Dešťová kanalizace

SO07 – Splašková kanalizace

SO08 – Přípojka elektřiny

SO09 – Terénní a ostatní úpravy

4.2 Studie hlavních technologických etap

4.2.1 Zemní práce

4.2.1.1 Složení pracovní čety

1x geodet	<ul style="list-style-type: none">- vytyčovací práce- středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání- platné oprávnění pro provádění zeměměřických prací
1x pomocník geodeta	<ul style="list-style-type: none">- vytyčovací práce- středoškolské odborné vzdělání
1x vedoucí čety	<ul style="list-style-type: none">- vedení pracovníků a kontrola postupu prací- středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání
2x pomocný dělník	<ul style="list-style-type: none">- ruční začistění výkopů a rýh, pomocné práce- zaučená a proškolená osoba
1x obsluha rýpadlo-nakladače	<ul style="list-style-type: none">- rozpojení a nakládání a těžení zeminy- strojnický, profesní a řidičský průkaz
1x obsluha minirýpadla	<ul style="list-style-type: none">- rozpojení a nakládání a těžení zeminy- strojnický, profesní a řidičský průkaz

- 2x řidič nákladního automobilu - odvoz vytěžené zeminy
- strojnický, profesní a řidičský průkaz

4.2.1.2 Hlavní stavební stroje

- rýpadlo - nakladač Caterpillar CAT 432F2
- pásové minirýpadlo CAT 302.4D
- nákladní automobil TATRA T158-8P6R33.341 6 x 6 třístranný sklápěč

4.2.1.3 Výkaz výměr hlavních materiálů

Sejmutí ornice:	44,17 m ³
Výkop jámy:	105,6 m ³
Výkop rýh:	137,75 m ³

4.2.1.4 Pracovní postup

Před zahájením zemních prací se provede kontrola výškových a polohopisných bodů a vytyčení stavby pomocí výškových laviček. Vytyčí se poloha stavební jámy a následně se vykope. Po odkopu jámy se vytyčí základové pasy, které se odkopou. Poté se srovnají plochy pro budoucí objekt. Vytěžená zemina bude odvezena do recyklačního centra.

4.2.2 Základové konstrukce

4.2.2.1 Složení pracovní čety

1x geodet	- vytyčovací práce
	- středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání
	- platné oprávnění pro provádění zeměměřických prací
1x pomocník geodeta	- vytyčovací práce
	- středoškolské odborné vzdělání

1x vedoucí čety	- vedení pracovníků a kontrola postupu prací - středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání
3x betonář	- betonáž, hutnění betonu - výuční list – betonář
3x železář	- armování - výuční list – železář
1x pomocný dělník	- ruční začištění výkopů a rýh, pomocné práce - zaučená a proškolená osoba
2x izolatér	- natavení vodorovné hydroizolace - výuční list – izolatér
2x vazač	- připevňování břemen na jeřáb - vazačský průkaz
1x obsluha jeřábu	- manipulace s prvky pomocí jeřábu - jeřábnický průkaz
1x obsluha autodomíchávače	- doprava čerstvého betonu - strojnický, profesní a řidičský průkaz
1x řidič nákladního automobilu	- přívoz zeminy - strojnický, profesní a řidičský průkaz
1x řidič nákladního automobilu	- dovoz materiálu - strojnický, profesní a řidičský průkaz

4.2.2.2 Hlavní stavební stroje

- autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C
- nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL
- nákladní automobil TATRA T158-8P6R33.341 6 x 6 třístranný sklápěč
- rýpadlo - nakladač Caterpillar CAT 432F2
- vibrační deska Lumag RP 160HPC
- ponorný vibrátor
- vibrační lať
- věžový jeřáb Liebherr 71 K

4.2.2.3 Výkaz výměr hlavních materiálů

- železobeton základových pasů:	66,42 m ³
- beton podkladního betonu:	16,61 m ³
- beton podkladní desky:	53,26 m ³
- výztuž základových pasů:	2,53 t
- výztuž podkladní desky:	0,49 t
- bednění podkladní desky:	23,78 m ²
- betonové zdivo:	39,99 m ²
- hydroizolace:	350,28 m ²

4.2.2.4 Pracovní postup

Po vykopání a vyčištění rýh pro základové pasy se nejprve vylije vrstva prostého betonu pro podkladní vrstvu základových pasů. Po zatvrdnutí této vrstvy se provede vyztužení základových pasů a jejich betonáž. K betonáži se využije beton třídy C25/30. Po nasypání betonové směsi se základové pasy zhutní ponorným vibrátorem. V místech, dle projektu, se po ztvrdnutí základových pasů vyzdí betonové zídky, které dorovnají úroveň základů. Do vzniklých prostorů se nasype a zhutní zemina. Následně se provede obednění čela podkladní desky a její betonáž. Na závěr se základová deska zhutní vibrační latí. Po zatvrdnutí se nataví ještě vodotěsná hydroizolace z asfaltových pásů.

4.2.3 Svislé konstrukce

4.2.3.1 Složení pracovní čety

1x vedoucí čety	- vedení pracovníků a postupu prací - středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání
5x zedník	- vyzdívání - výuční list – zedník
2x pomocný dělník	- pomocné práce - zaučená a proškolená osoba

2x vazač	- připevňování břemen na jeřáb - vazačský průkaz
1x obsluha jeřábu	- manipulace s prvky pomocí jeřábu - jeřábnický průkaz
3x betonář	- betonáž, hutnění betonu - výuční list – betonář
3x železář	- armování - výuční list – železář
4x tesař	- zřízení bednění - výuční list – tesař
1x obsluha jeřábu	- manipulace s prvky pomocí jeřábu - jeřábnický průkaz
1x obsluha autodomíchávače	- doprava čerstvého betonu - strojnický, profesní a řidičský průkaz
1x řidič nákladního automobilu	- dovoz materiálu - strojnický, profesní a řidičský průkaz

4.2.3.2 Hlavní stavební stroje

- jeřáb Liebherr 71k
- nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL
- nivelační přístroj
- paletový vozík M20

4.2.3.3 Výkaz výměr hlavních materiálů

- zdivo:	- Porotherm 38 T Profi Dryfix:	586,87 m ²
	- Porotherm 30 AKU Z Profi:	709,77 m ²
	- Porotherm 25 AKU Z Profi:	36,17 m ²
	- Porotherm 11,5 Profi:	562,41 m ²

Ostatní materiál: viz Technologický předpis

4.2.3.4 Pracovní postup

Nejprve se povrch, na který se bude zdít, očistí od prachu a nečistot. Založí se první řada cihel. Po vyzdění první výšky se sestaví lešení a pokračuje se zděním druhé výšky. Při zdění se musí dávat pozor, aby se vynechaly otvory pro okna a dveře, popřípadně překlady (železobetonové). Nad otvory v nosných zdech se osadí také keramické překlady. Příčky se zdí až po odbednění stropu v daném podlaží. Po vyzdění nosného obvodového zdiva v 1.PP se musí provést svislá hydroizolace, která bude napojena přes zpětný spoj vodorovné hydroizolace. Svislá hydroizolace musí být vytažená nad budoucí upravený terén. Po provedení zateplení objektu systémem ETICS se na obvodové zdi suterénu musí ještě přikotvit nopová fólie.

Do svislých konstrukcí také patří 2 monolitické ŽB sloupy. Na přichystanou vyčnívající výztuž z ŽB stropu se nejprve nataví nosná výztuž ŽB sloupu. Následně se uváže konstrukční výztuž. Po vyarmování sloupu se provede systémové bednění, do kterého se vysype betonová směs. Beton se sype ve vrstvách 30 cm, každá vrstva se zhutní ponorným vibrátorem. Po zatvrdnutí se beton ošetřuje kropením a zakrytím plachtou.

4.2.4 Vodorovné konstrukce

4.2.4.1 Složení pracovní čety

1x vedoucí čety	- vedení pracovníků a postupu prací - středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání
3x betonář	- betonáž, hutnění betonu - výuční list – betonář
3x železář	- armování - výuční list – železář
4x tesař	- zřízení bednění - výuční list – tesař
2x pomocný dělník	- pomocné práce - zaučená a proškolená osoba

2x vazač	- připevňování břemen na jeřáb - vazačský průkaz
1x obsluha jeřábu	- manipulace s prvky pomocí jeřábu - jeřábnický průkaz
1x obsluha autodomíchávače	- doprava čerstvého betonu - strojnický, profesní a řidičský průkaz
1x řidič nákladního automobilu	- dovoz materiálu - strojnický, profesní a řidičský průkaz

4.2.4.2 Hlavní stavební stroje

- věžový jeřáb Liebherr 71k
- nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL
- autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C
- pracovní autoplošina E148T
- bádíe na beton
- ponorný vibrátor
- vibrační lať

4.2.4.3 Výkaz výměr hlavních materiálů

- beton stropní desky:	283,3 m ³
- systémové bednění Doka	1092,69 m ²
- výztuž stropní desky:	26,32 t
- beton schodiště:	16,29 m ³
- výztuž schodiště:	1,66 t
- bednění schodiště:	109,93 m ²

4.2.4.4 Pracovní postup

Před bedněním vodorovných konstrukcí se musí opět všechny podkladní konstrukce očistit od prachu mastnoty a jiných nečistot. Po očištění podkladu se může začít bednit. Nejprve se postaví podpěry, na které se pokládají primární a sekundární nosníky. Po osazení nosníků se vkládají mezipodpěry. Následně se

přikotví svorky pro obednění čela stropu, na které se v pozdější fázi připevní bezpečnostní zábradlí. Poslední části jsou bednicí desky, které se připevní na sekundární nosníky. Po vybednění stropu se betonářskou výztuží vyarmuje strop. Do vyvázaného stropu se následně z bádie sype beton, který je ihned hutněn ponorným vibrátorem a vibrační lištou. Po vybetonování celého stropu se nechá strop vytvrdnout. Během této technologické přestávky se beton ošetřuje kropením a zakrýváním plachtou. Po dostatečném vytvrdnutí betonu se strop odbední. Schodiště je provedeno stejným postupem jako stropní deska.

4.2.5. Zastřešení

4.2.5.1 Složení pracovní čety

1x vedoucí čety	- vedení pracovníků a postupu prací - středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání
4x tesař	- zřízení bednění - výuční list – tesař
3x střechař	- zřízení bednění - výuční list – střechař
1x pomocný dělník	- pomocné práce - zaučená a proškolená osoba
2x vazač	- připevňování břemen na jeřáb - vazačský průkaz
1x obsluha jeřábu	- manipulace s prvky pomocí jeřábu - jeřábnický průkaz
1x řidič nákladního automobilu	- dovoz materiálu - strojnický, profesní a řidičský průkaz

4.2.5.2 Hlavní stavební stroje

- jeřáb Liebherr 71k
- nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL

4.2.5.3 Výkaz výměr hlavních materiálů

- prvky dřevěného krovu – krokve:	383,40 m
vaznice:	34,78 m
kontralatě:	383,40 m
laťování:	270,00 m
- ocelové prvky krovu:	vrcholová vaznice: 0,82 t
	Střední vaznice: 2,88 t
- plocha šikmé střechy:	861,80 m ³
- plocha ploché střechy:	79 m ²

4.2.5.4 Pracovní postup

Při provádění krovu se nejprve přikotví pozednice, následně se k nim přikotví krokve, kdy se dvě protilehlé krokve spojí ve vrcholové vaznici. Krokve musí být po celou dobu zajištěny proti zřícení zavětrovacími latěmi. Po osazení krokví se provede celoplošné bednění, na které se připevní pojistná hydroizolace.

Následně se přikotví kontralatě a provede se laťování.

U plochých střech se na očištěnou stropní desku nanese penetrační nátěr a nataví se parozábrana z asfaltového pásu. Podle kladečského plánu se pokládají tepelně izolační desky – nejprve rovné desky a na ně spádové desky. Po vyskládání tepelné izolace se horkým vzduchem nataví PVC hydroizolace.

4.2.6 Dokončovací práce

Mezi dokončovací práce patří provádění kontaktní zateplování fasády - ETICS, vnitřní omítky, podlahy, zateplení střešního pláště, výplně otvorů, realizace zvukových izolací, klempířské, zámečnické práce, malby, osazení sanitárních předmětů a kuchyňských koutů apod.

4.2.7 Terénní práce

Terénní práce budou finální stavební práce na staveništi. Nejprve se musí navést zemina na vysvahování terénu. Po navožení a hrubých úpravách zeminy se provedou jemné terénní práce a zhutnění zeminy. Geodet zaměří místní komunikaci a parkoviště. Po zaměření se započnou kladečské práce –

komunikace i parkoviště budou ze zámkové, betonové dlažby. Souběžně s těmito “silničními” pracemi se bude provádět venkovní schodiště u vstupu do jednotlivých bytů. Na závěr se provede stání pro popelnice s přístřeškem a zatravní se plocha pro zatravnění.

4.2.8 Zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Veškeré stavební práce se musí bezpodmínečně řídit zákonem č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy (zákon o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci). Před zahájením provádění prací budou všichni zúčastnění zaměstnanci prokazatelně seznámeni s technologickým nebo pracovním postupem. Bude ověřena odborná způsobilost pracovníků k obsluze použitých mechanismů. Před zahájením prací proběhne bezpečnostní školení všech pracovníků, kteří se budou podílet na provádění prací. Školení bude obsahovat seznámení s místními podmínkami a příslušnými ustanoveními: - zákon č. 309/2006 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích a o zajištění bezpečnosti a ochrany zdraví při činnosti nebo poskytování služeb mimo pracovněprávní vztahy, ve znění pozdějších předpisů, - nařízení vlády č. 591/2006 Sb., o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích, ve znění pozdějších předpisů, 56 - vyhláška č. 362/2005 Sb., o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky, ve znění pozdějších předpisů.

4.2.9 Závěr

Dle této studie realizace hlavních technologických etap stavebního objektu nebude s výstavbou žádný vážný problém, který by tuto výstavbu znemožňoval.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

5. TECHNICKÁ ZPRÁVA ZAŘÍZENÍ STAVENIŠTĚ

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

5.1 Obecné informace

5.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Bytový dům s prodejnou, Modřice
Místo stavby: Havlíčkova 1149, Modřice 664 42
Jihomoravský kraj, Česká republika
Katastrální území Modřice, 697931
Číslo parcely 985/1
Předmět dokumentace: Stavebně technologický projekt

5.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník: Novostavby Mátl s.r.o.
Odpovědný zástupce: Tomáš Mátl
IČ: 28290879
DIČ: CZ28290879
Sídlo firmy: Rajhradická 199, Rebešovice u Brna 664 61

5.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Projektant: Bc. Radek Růžička
Adresa: Sádky 422, Želešice 664 43
Jihomoravský kraj, Česká republika

5.1.4 Obecné informace o zařízení staveniště

Jedná se o zařízení staveniště pro bytový dům v Modřicích. Bytový dům má jedno podzemní podlaží a čtyři nadzemní podlaží. Svislé konstrukce jsou zděné z cihel Porotherm a vodorovné konstrukce jsou monolitické z železobetonu.

Pozemek je mírně svažité až rovinatý. Pozemek je zatravněn a nachází se na něm dřeviny, které se odstraní v rámci zemních prací.

Příjezd na staveniště bude zajištěn ze severní strany, z ulice Havlíčkova. Jelikož je přechod mezi vozovkou a přilehlou parcelou (981/1) ve svahu, musí se zřídit příjezdová rampa se spádem 15%. Vjezd bude také opatřen uzamykatelnou bránou (2 x 3 m). Rampa bude mít šířku 6 m a bude obousměrná. Před započítáním výstavby se musí celé staveniště oplotit plotem

výšky 2 m. V prostoru zařízení staveniště budou obytné, sociální a skladové stavební buňky.

5.2 Objekty zařízení staveniště

5.2.1 Staveništní komunikace

Příjezd na staveniště bude zajištěn ze severní strany, z ulice Havlíčkova.

Přechod mezi vozovkou a stavební parcelou bude zajištěn rampou se spádem 15%. Horní vrstva rampy bude pokryta zhutněným štěrkem frakce 8 – 16 mm.

Staveništní komunikace povede kolem budoucího investičního objektu. Tato komunikace bude jednosměrná s minimální šířkou 3,0 m. Vozovka bude, stejně jako rampa, provedena ze zhutněného štěrku frakce 8 – 16 mm.

5.2.2 Napojení staveniště na inženýrské sítě

Objekty zařízení staveniště jsou napojeny dočasnými přípojkami vody, elektřiny a odpadní kanalizace. Místa napojení přípojek jsou zakresleny ve výkresu zařízení staveniště.

Vodovodní přípojka bude napojena z vodovodní šachty. Voda bude připojena do sociálních buněk, do prostoru pro omývání vozidel a do prostoru, kde bude umístěna míchačka.

Zdroj elektřiny se napojí přes elektroměrnou skříň do staveništního rozvaděče. Elektřina se dále rozvede do obytných a sociálních buněk a také do druhého staveništního rozvaděče, který elektřinu dál rozvádí k jeřábu a k míchačce.

Odpadní kanalizace svadí odpad ze sociálních buněk do revizní šachty odpadní kanalizace bytového domu a dál do veřejné kanalizace na ulici Havlíčkova.

Dočasné přípojky elektřiny a vody budou opatřeny měřicími přístroji pro zaznamenávání spotřeby médií pro účely provozu staveniště a výrobu stavby.

5.2.3 Zpevněné plochy

Hlavní zpevněnou plochou je staveništní komunikace, která je popsána výše. Dalšími zpevněnými plochami jsou plochy ZP1, ZP2, ZP3, plocha pod míchacím centrem a plocha tvořící podklad pro jeřáb, odpadní kontejnery, bunkoviště a umývání vozidel.

Plocha pro bunkoviště, jeřáb, odpadní kontejnery, umývání vozidel a plochy ZP1, ZP3 jsou stejně jako staveništní komunikace provedeny ze zhutněného štěrku frakce 8 - 16 mm.

Na ploše pro odpadní kontejnery lze umístit dva kontejnery o rozměrech až 2 x 3 m. Plocha pro jeřáb bude sloužit jako podklad pro založení jeřábu. Založení je nutno probrat se statikem. Plocha bunkoviště tvoří základovou vrstvu pro osazení buněk. V prostoru umývaní vozidel, bude přístup k vodě a elektřině, kde bude možno připojit tlakovou myčku (vapku). Na ploše ZP1 bude umístěn jeden uzamykatelný skladový kontejner. ZP1 a ZP3 lze používat jako dočasné skládky, plochy pro parkování nebo odstavení vozidel.

Prostor pro míchačku a plocha ZP2 bude provedena ze silničních panelů o rozměrech 3 x 2 x 0,15 m.

Prostor pro míchačku bude opatřen napojením na vodu a elektřinu. Plocha ZP2 bude sloužit jako skládka materiálu (zdivo, bednění apod...).

5.2.4 Oplocení staveniště

Staveništní oplocení bude provedeno ze tří stran (severní, západní a jižní) pomocí mobilního oplocení. Na východní straně je postaven stávající plný betonový plot výšky 2,0 m. Část severní části pozemku je oplocen stávající sloupkovým plotem o výšce 1,8 m. Příjezd je opatřen uzamykatelnou dvoukřídlovou bránou o šířce 2 x 3 m. Tato brána bude otevíravá směrem dovnitř staveniště. Na rampě se vybudují bezpečnostní opěrky pro bránu v poloze otevřená. Brána se musí řádně zajistit proti překlopením zakotvením do země. Plot v oblasti svahů u rampy se musí také zajistit. Popřípadně se mezery, které mohou ve svahu v plotě vzniknout, vyplní dřevotřískou. Na oplocení budou zavěšeny bezpečnostní cedule se zákazem vstupu nepovolaných osob.

5.2.5 Skladování materiálů

Pro skládku materiálu bude sloužit zpevněná plocha ZP2, jejíž podklad tvoří silniční panely. Pro případ nedostatku prostoru na skládce mohou posloužit, jako skládka materiálu plochy ZP1 a ZP3. Pro drobnější materiál, nářadí nebo materiál, který musí být uschován v suchu, se na staveništi vyskytují 2 skladové kontejnery. Jeden v prostoru bunkoviště a druhý na ploše ZP1. Po vybudování

1.PP včetně stropu a jeho odbednění, lze jako skladovací prostor využít podzemní podlaží bytového domu.

5.2.6 Mytí vozidel

U výjezdu ze staveniště bude zřízena zpevněná plocha pro případné mytí znečištěných vozidel ze stavby. V tomto prostoru bude tlaková myčka (vapka) a bude se zde možno napojit na vodu a na elektřinu ze staveništních inženýrských sítí.

5.2.7 Odvodnění staveniště

Odvodnění staveniště bude řešeno vsakováním do zeminy. Na západní a východní straně bude zřízena liniová vpust', která bude odvádět vodu do veřejné dešťové kanalizace. Na západní straně bude liniová vpust' provizorní. Při terénních úpravách se demontuje a osadí se do vyšší výšky dle projektu inženýrských sítí, který není součástí mé diplomové práce. Skládka materiálu bude ve spádu a voda bude odtékat do liniové vpusti. Na jižní straně pozemku je rigol, který svádí vodu z přilehlé silniční komunikace. Tento rigol poslouží jako odvodnění staveništní vozovky. Stavební jáma a rýhy budou odčerpávány pomocí kalového čerpadla a načerpaná voda bude odváděná do dešťové kanalizace.

5.3 Specifikace stavebních buněk

5.3.1 Obytné buňky

Kancelář stavbyvedoucího a mistra

Dvojitá buňka – DB, prostor bunkoviště

Technické informace

Venkovní rozměry: D/Š/V 6058 x 4876 x 2600 mm

Izolace: standard

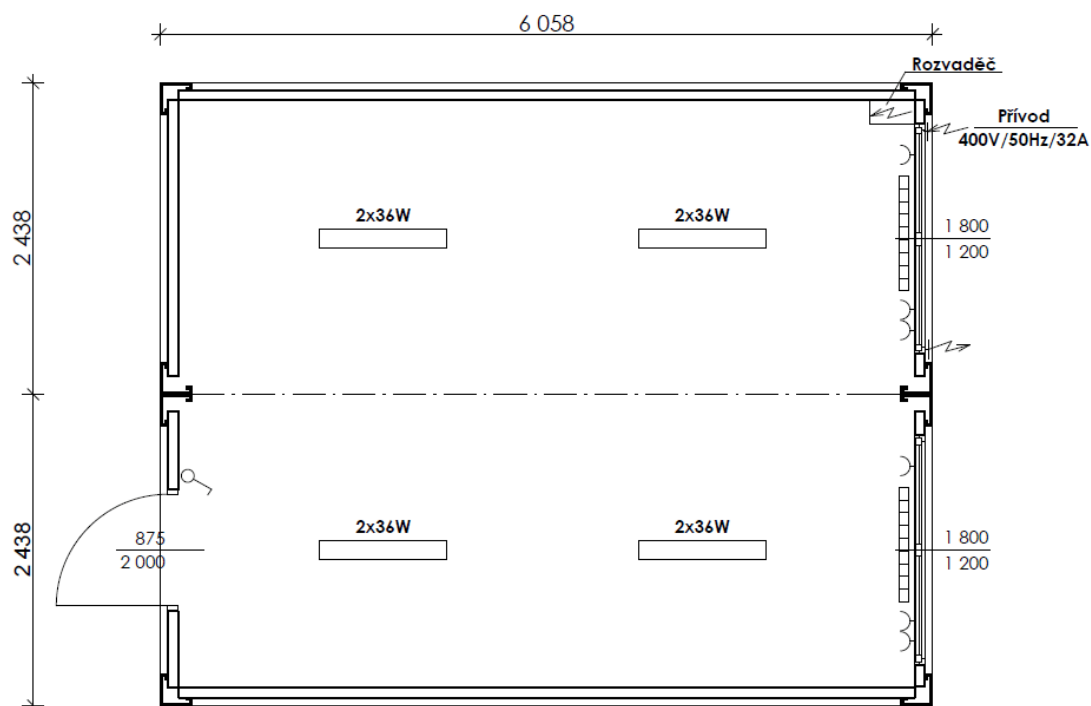
Elektroinstalace: komplet. elektroinstalace

Vnitřní obložení: bílý nebo dřevěný dekor

Základní vybavení: 1 x venkovní, ocelové dveře 875 x 2000 mm
2 x plastové okno 1800 x 1200 mm s roletami
1 x spojovací materiál
(2 x 2 KW topení – za příplatek)

Obrázek 9 Technické parametry pro dvojitou buňku – DB [3]

Dvojitá buňka - DB



Obrázek 10 Schéma dvojité buňky – DB [3]

Obytná buňka pro pracovníky

Obytná buňka – AB 6, prostor bunkoviště

Technické informace

Venkovní rozměry: D/Š/V 6058 x 2438 x 2600 mm

Izolace: standard

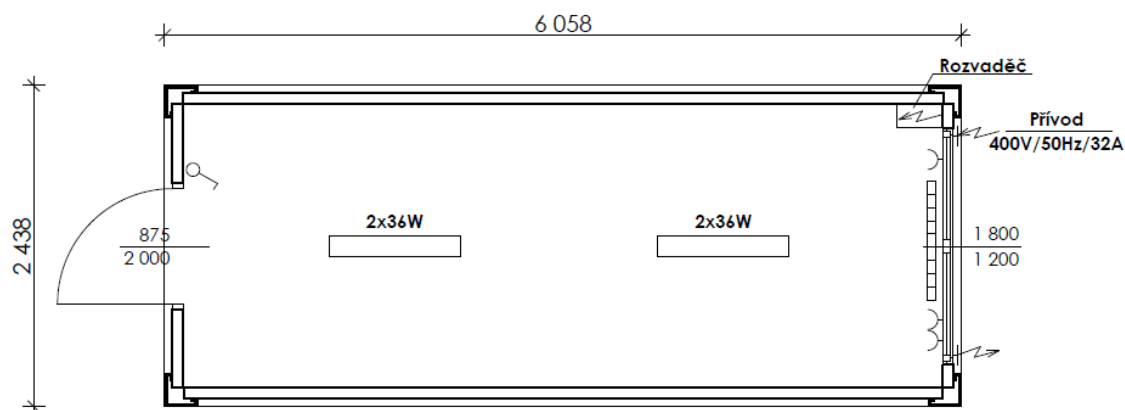
Elektroinstalace: komplet. elektroinstalace

Vnitřní obložení: bílý nebo dřevěný dekor

Základní vybavení: 1 x venkovní, ocelové dveře 875 x 2000 mm
1 x plastové okno 1800 x 1200 mm s roletami
(2 x plastové okno 900 x 1200 mm s roletami –
za příplatek,
1 x 2 KW topení – za příplatek)

Obrázek 11 Technické parametry pro obytnou buňku – AB 6 [4]

Stavební buňka - AB 6



Obrázek 12 Schéma obytné buňky – AB 6 [4]

5.3.2 Sociální buňky

Sanitární buňka pro mistra a stavbyvedoucího

Sanitární buňka – SB 2, prostor bunkoviště

Technické informace

Venkovní rozměry: D/Š/V 3000 x 2438 x 2600 mm

Izolace: standard

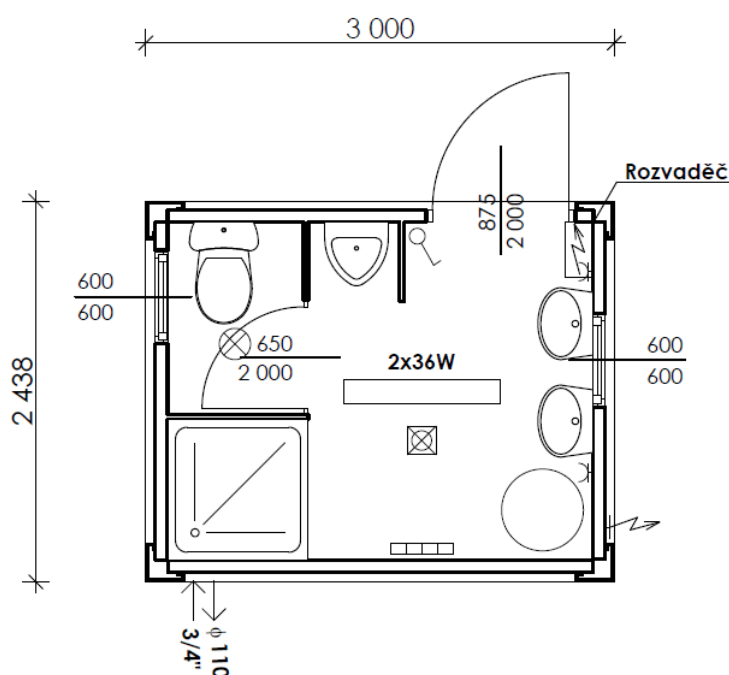
Elektroinstalace: komplet. elektroinstalace

Vnitřní obložení: bílý dekor

Základní vybavení: 1 x venkovní, ocelové dveře 875 x 2000 mm
2 x sanitární okno 600x600 mm
1 x sprchovací kabina
1 x elektrický boiler 80 l
1 x toaletní kabina se záchodovou mísou,
vnitřní dveře
1 x držák na papír
2 x keramické umyvadlo
2 x zrcadlo
1 x věšák na oblečení
1 x pisoár
(1 x 2 KW topení – za příplatek)

Obrázek 13 Technické parametry pro sanitární buňku – SB 2
[5]

Sprchovací buňka - SB2



Obrázek 14 Schéma sanitární buňky – SB 2 [5]

Sanitární buňka pro pracovníky

Sanitární buňka SB6, prostor bunkoviště

Technické informace

Venkovní rozměry: D/Š/V 6058 x 2438 x 2600 mm

Izolace: standard

Elektroinstalace: komplet. elektroinstalace

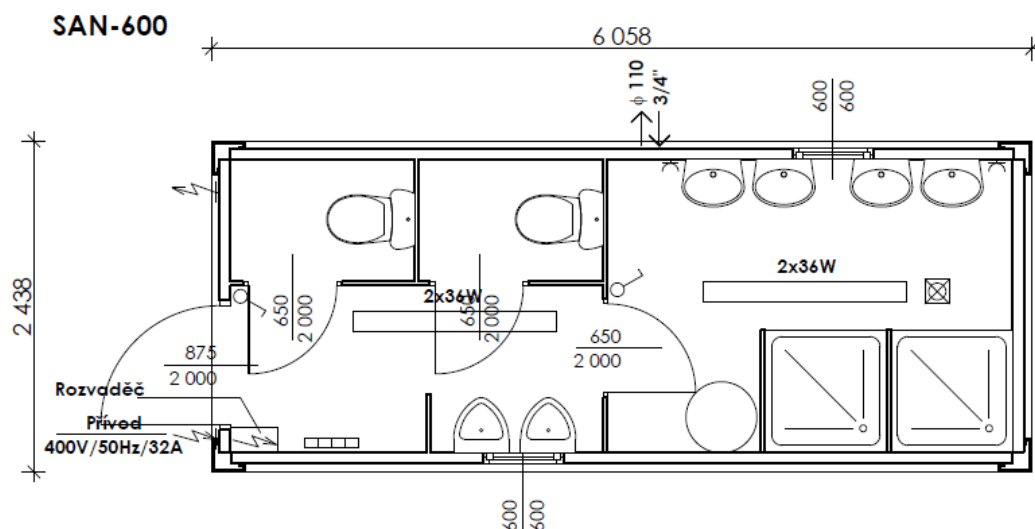
Vnitřní obložení: bílý dekor

Základní vybavení: 1 x venkovní, ocelové dveře 875 x 2000 mm
3 x sanitární okno 600x600 mm
1 x mezistěna s vnitřními dveřmi

Segment sprcha: 2 x sprchovací kabina
1 x elektrický boiler 220 l
4 x keramické umyvadlo
4 x zrcadlo
2 x věšák na oblečení

Segment WC: 2 x toaletní kabina se záchodovou mísou,
vnitřní dveře
2 x držák na papír
2 x pisoár
(2 x 1 KW topení – za příplatek)

Obrázek 15 Technické parametry pro sanitární buňku – SB6 [6]



Obrázek 16 Schéma sanitární buňky - SB6 [6]

5.3.3 Skladovací buňky

Skladový kontejner

Skladový kontejner 8“, prostor bunkoviště 1x, plocha ZP1 1x

Technické informace

Venkovní rozměry: D/Š/V 2438x2200x2260 mm

Konstrukce: zcela svařený ocelový rám, z hraněných 3-4 mm profilu

Stěny, střecha, - venkovní obložení: trapézový plech tl. 1,3 mm příp. 1,5 mm

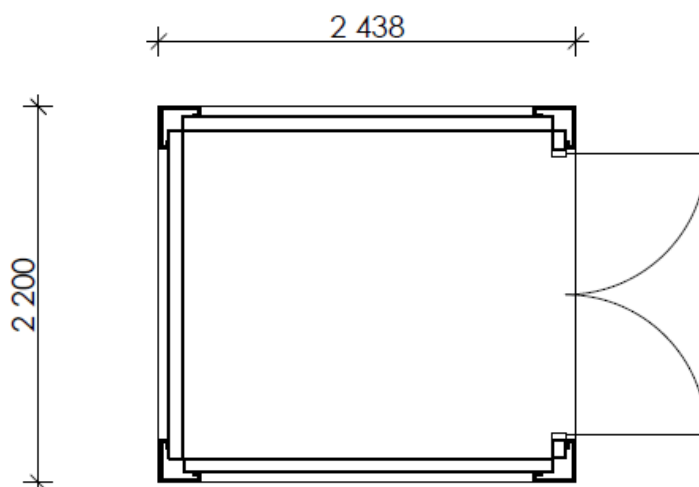
Podlaha: z ocelového rýhovaného plechu 3+1mm "slza"
Varianta: z 18 mm překližky

Rohy kontejnerů: z 4 mm svařeného ocelového plechu (lité rohy za příplatek možné)

Vrata: dvoukřídlá vrata dle ISO-norem, jištěna uzavíracími tyčemi (2x), opatřena profilovou těsnící gumou

Obrázek 17 Technické parametry pro skladový kontejner 8“ [7]

Skladový kontejner 8"



Obrázek 18 Schéma skladového kontejneru 8“ [7]

5.4 Spotřeba elektrické energie

Staveniště je napojeno na hlavní elektrický rozvaděč, který je umístěn na buňce stavbyvedoucího (viz výkres ZS). Tento rozvaděč je napojen na elektroměrnou skříň. Další staveništní rozvaděč je umístěn v blízkosti jeřábu, který napájí společně s míchačkou. V průběhu výstavby bude využíván další staveništní rozvaděč, který bude uvnitř objektu a bude napojený na elektrickou přípojku bytového domu.

Tabulka 3 Příkon elektromotorů P1

Příkon elektromotorů P1			
Druh stroje	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
Věžový jeřáb	15,00	1	15,00
Řezačka a ohýbačka	0,51	1	0,51
Řezačka ocel. prutů	0,60	1	0,60
Úhlová bruska	2,00	1	2,00
Okružní pila	0,85	1	0,85
Stavební míchačka	0,80	1	0,80
Ponorný vibrátor	0,60	1	0,60
Míchadlo stavebních směsí	1,20	1	1,20
Svářecí invertor	3,60	1	3,60
Příklepová vrtačka	0,65	1	0,65
Horkovzdušná svařovací pistole	1,20	1	1,20
Celkem			27,01

Tabulka 4 Příkon osvětlení a topení P2

Příkon osvětlení a topení P2			
Odběrné místo	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
Kancelář stavbyvedoucího a mistra (DB)	4,288	1	4,288
Sanitární buňka (SB 2)	2,072	1	2,072
Sanitární buňka (SB6)	2,144	1	2,144
Obytná buňka (AB 6)	2,144	1	2,144
Osvětlení halogenem	0,6	4	2,4
Celkem			13,05

Tabulka 5 Příkon venkovního osvětlení P3

Příkon venkovního osvětlení P3			
Odběrné místo	Příkon [kW]	Počet [ks]	Celkový příkon [kW]
4 LED 30 W	0,3	4	0,12
Celkem			0,12

$$s = 1,1 \cdot \sqrt{(0,5 \cdot P_1 + 0,85 \cdot P_2 + 0,9 \cdot P_3)^2 + (0,7 \cdot P_1)^2}$$

$$s = 1,1 \cdot \sqrt{(0,5 \cdot 27,01 + 0,85 \cdot 13,05 + 0,9 \cdot 0,12)^2 + (0,7 \cdot 27,01)^2}$$

$$s = 34,22 \text{ kW}$$

1,1 součinitel rezervy pro nepředvídané zvýšení příkonu

0,5 součinitel náročnosti elektromotorů

0,85 součinitel náročnosti vnitřního osvětlení

0,9 součinitel náročnosti venkovního osvětlení

Pro provoz zařízení staveniště při realizaci horní hrubé stavby je potřeba minimální příkon 34,22 kW.

5.5 Spotřeba vody

Voda bude napojena přes vodovodní šachtu. Vodou se budou zásobovat sociální buňky, prostor pro mytí vozidel a míchačku. Výpočet je proveden na nejnáročnější odběr vody.

Stanovení průtoku vody

$$Q = (\sum P_n * k_n) / (t * 3\,600) \text{ l/s}$$

Q spotřeba vody v l/s

P_n spotřeba vody v l na směnu

K_n koeficient nerovnoměrnosti pro danou spotřebu

T doba, po kterou je voda odebírána hod.

Pracovníci na staveništi se sprchováním pro 1 pracovníka 40 l

Na stavbě bude přítomno maximálně 17 pracovníků/den.

Počet pracovníků 11 => 680 l

Voda pro hygienické potřeby na jeden den:

$$Q = (\sum P_n * k_n) / (t * 3\,600) \text{ l/s}$$

$$Q = (680 * 2,7) / (8 * 3\,600) = 0,06 \text{ l/s návrh potrubí pro vodu DN 32.}$$

Stanovení vody pro technologické procesy na jeden den:

Voda pro zakládací maltu:

$$4 \text{ pytle/den} * 4,0 \text{ l/pytel} = 16 \text{ l}$$

Voda pro zdící maltu:

$$9 \text{ pytlů/den} * 7,5 \text{ l/pytel} = 67,5 \text{ l}$$

Voda pro očištění vozidel:

$$1 \text{ (vozidlo)} * 1\,000 \text{ l} = 1\,000 \text{ l}$$

Voda pro ošetření betonu:

$$\text{Max. } 76,33 * 100 \text{ l} = 7\,633 \text{ l}$$

$$\text{Celkem } Q = 8\,716,5 \text{ l}$$

$$Q = (\sum P_n \cdot k_n) / (t \cdot 3600) \text{ l/s}$$

$$Q = (8\,716,5 \cdot 2,7) / (8 \cdot 3600) = 0,82 \text{ l/s návrh potrubí pro vodu DN 32.}$$

Všechny výpočty jsou bez vody požární. Potřeba požární vody stanoví jiný projekt, který není součástí mé diplomové práce.

5.6 Nakládání s odpady a ochrana životního prostředí

Výstavba bytového domu v Modřicích nebude mít negativní dopad na životní prostředí. Užívání stavby nebude zvyšovat hladinu hluku v okolí, znečišťovat podzemní vodu ani zeminu. Veškerý staveništní odpad bude roztříděn a dočasně uložen v odpadních kontejnerech na vyhrazeném místě, kde budou následně tyto kontejnery odvezeny. S odpady se bude nakládat podle tabulky 2: Zatřídění a nakládání s odpady, která je součástí kapitoly 1 Technická zpráva mé diplomové práce.

Během výstavby se mírně zvýší prašnost, která se omezí kropením a průběžným úklidem na stavbě. V případě, že hluková studie (není součástí mé diplomové práce) prokáže, že stavba zvyšuje hladinu hluku v okolí, musí se na stavenišťě umístit mobilní protihlukové stěny. Pro snížení produkce odpadu se musí šetrně zacházet se stavebním materiálem.

5.7 Ekonomické zhodnocení zařízení stavenišťě

Stanovení nákladů na zařízení stavenišťě obsahuje náklady na pronájem stavebních buněk, jeřábu, zřízení staveništních přípojek, staveništní komunikace a zpevněných ploch dále obsahuje náklady na pronájem oplocení a pronájem silničních panelů.

Výpočet ceny jeřábu

Tabulka 6 Výpočet ceny jeřábu Liebherr 71 K

Popis	Cena	Výpočet	Celk. cena
Pronájem jeřábu	70 000 Kč/měsíc	70 000 * 14	980 000 Kč
Doprava na stavbu a zpět	30 000 Kč	30 000 * 1	30 000 Kč
Montáž a demontáž jeřábu	100 000 Kč	100 000 * 1	100 000 Kč
Úprava podloží pod jeřáb	Cena je zahrnutá v ceně pro zařízení staveniště		
Jeřábík	230 Kč/hod	230*8*5*61	561 200 Kč
Revize jeřábu	4 000 Kč	4 000 * 1	4 000 Kč
Projekt	5 000 Kč	5 000 * 1	5 000 Kč
Bezpečnost (pojištění)	1 200 Kč/měsíc	1 200 * 14	16 800 Kč
Celková cena za jeřáb			1 697 000 Kč

Ekonomické zhodnocení ZS

Tabulka 7 Výpočet celkové ceny pro zařízení staveniště

Název položky	Počet M.J.	Cena za M. J.	Celková cena [Kč]
Pronájem stavební buňky DB	1 ks	4 000 Kč/měsíc	68 000 Kč
Pronájem sanitární buňky SB6	1 ks	8 000 Kč/měsíc	136 000 Kč
Pronájem sanitární buňky SB 2	1 ks	5 000 Kč/měsíc	85 000 Kč
Pronájem stavební buňky AB 6	1 ks	3 000 Kč/měsíc	51 000 Kč
Pronájem skladového kontejneru 8“	2 ks	1 000 Kč/měsíc	34 000 Kč
Pronájem oplocení staveniště	106,10 m = = 31 Ks	3,99 Kč/ks/den	67 535 Kč
Celková cena jeřábu	1 ks	viz. výše	1 697 000 Kč
Zhotovení příjezdové rampy	203,10 t	200 Kč/t	40 620 Kč
Zhotovení přípojky vody	36,91 m	2 605 Kč/m	96 151 Kč
Zhotovení přípojky kanalizace	22,85 m	5 320 Kč/m	121 562 Kč
Zhotovení přípojky elektřiny	42,05 m	6 500 Kč/m	273 325 Kč
Odvodnění dešť. kanalizací	39,36 m	5 320 Kč/m	*209 395 Kč
Silniční panely	107,80 m ²	150 Kč/den/m ²	505 582 Kč
Staveništní komunikace – štěrka 8 – 16 mm	330,67 t	375 Kč/t	124 001 Kč
Ostatní provoz ZS	1 kpl	250 000 Kč	250 000 Kč
Cena celkem			3 759 171 Kč

* - Po likvidaci odvodnění se nepoškozený materiál použije zpětně k zřízení dešť. kanalizace bytového domu

Délku využití jednotlivých položek udává harmonogram zařízení staveniště.

Ekonomické zhodnocení pro zařízení staveniště jsem vypočetl na výslednou cenu **3 759 171 Kč**. Položka zařízení staveniště v Rozpočtu pro hrubou spodní a vrchní stavbu udává cenu 163 642,71 Kč. Tato cena je stanovena procentem (2,4%) z rozpočtu pro práce HSV.

5.8 Seznam tabulek

Tabulka 3 Příkon elektromotorů P1

Tabulka 4 Příkon osvětlení a topení P2

Tabulka 5 Příkon venkovního osvětlení P3

Tabulka 6 Výpočet ceny jeřábu Liebherr 71 K

Tabulka 7 Výpočet celkové ceny pro zařízení staveniště

5.9 Seznam obrázků

Obrázek 9 Technické parametry pro dvojitou buňku – DB [3]

Obrázek 10 Schéma dvojité buňky – DB [3]

Obrázek 11 Technické parametry pro obytnou buňku – AB 6 [4]

Obrázek 12 Schéma obytné buňky – AB 6 [4]

Obrázek 13 Technické parametry pro sanitární buňku – SB 2 [5]

Obrázek 14 Schéma sanitární buňky – SB 2 [5]

Obrázek 15 Technické parametry pro sanitární buňku – SB6 [6]

Obrázek 16 Schéma sanitární buňky - SB6 [6]

Obrázek 17 Technické parametry pro skladový kontejner 8“ [7]

Obrázek 18 Schéma skladového kontejneru 8“ [7]

5.10 Zdroje

[3] Dvojité buňka - DB. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/montovane-sestavy/dvojita-bunka-db.html>

[4] Obytná buňka – AB 6. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/obytne-stavebni-bunky/obytna-bunka-ab-6.html>

[5] Sanitární buňka – SB 2. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/sanitarni-kontejnery-bunky/sanitarni-bunka-sb-2.html>

[6] Sanitární buňka SB6. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/sanitarni-kontejnery-bunky/sanitarni-bunka-sb6.html>

[7] Skladový kontejner 8". Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/skladove-kontejnery/skladovy-kontejner-8.html>



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

6. NÁVRH HLAVNÍCH STAVEBNÍCH STROJŮ A MECHANISMŮ

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

6.1 Obecné informace

Stroje jsem si rozdělil na hlavní stroje a vedlejší stroje a nástroje. V této kapitole navrhuji a posuzuji zvedací mechanismus, odůvodňuji jeho volby a také popisují jednotlivé navržené stroje.

6.2 Návrh jednotlivých hlavních strojů strojní sestavy

6.2.1 Rypadlo – nakladač Caterpillar CAT 432F2

Rypadlo – nakladač bude provádět přípravu staveniště a hlavní zemní práce. Mezi přípravné a hlavní zemní práce patří sejmutí ornice, výkop stavební jámy, výkopy rýh pro základové pasy a výkopy rýh pro přípojky inženýrských sítí. Po dokončení hlavního objektu SO01 bude tento stroj používán pro hrubé terénní práce na konci výstavby Bytového domu.



Obrázek 19 Rypadlo – nakladač Caterpillar CAT 432F2 [8]

Technické parametry:

Výkon motoru	74,5 kW
Max. hloub. dosah / max. dosah	6,5 / 7,3 m
Provozní hmotnost [t]	8,6 t
Objem lopaty nakladače	1,3 (1,15) m ³
Objem lopaty rýpadla	0,08 - 0,29 m ³

Obrázek 20 Rypadlo – nakladač Caterpillar CAT 432F2 – Technické parametry [8]

6.2.2 Pásové minirýpadlo CAT 302.4D

Minirýpadlo bude provádět přípravu staveniště a jemnější zemní práce, jako jsou zpětné zásypy, popřípadné začištění stavební jámy nebo rýhy. Stejně jako rýpadlo- nakladač, bude toto minirýpadlo využito po skončení hlavního investičního objektu SO01 k terénním úpravám.



Obrázek 21 Pásové minirýpadlo CAT 302.4D [9]

Technické parametry:

Výkon motoru	13,2 kW
Max. hloub. dosah / max. dosah	2,60 / 4,07 m
Hmotnost	2320 kg
Rozměry (d / š / v)	4300 / 1400 / 2390 mm
Max. nakládací výška	2 870 mm
Šířka lopaty	260 - 600 mm
Objem lopaty	0,027 - 0,10 m ³
Druh upnutí nástroje	CW05

Obrázek 22 Pásové minirýpadlo CAT 302.4D – Technické parametry [9]

6.2.3 Nákladní automobil Tatra T158-8P6R33.341

Tatra T158-8P6R33.341 6 x 6 třístranný sklápěč bude sloužit k odvozu zeminy na skládku a přivozu zeminy na staveniště (příjezdová rampa, terénní úpravy).



Obrázek 23 Nákladní automobil Tatra T158-8P6R33.341 [10]

Technické parametry:

Motor	PACCAR MX-11, EURO 6, 291 kW, 1 900 Nm/ 1 000 - 1 450 ot/min
Systém úpravy výfukových plynů	SCR, EGR, DPF
Převodovka	ZF 16S EcoSplit, manuální
Kabina	Krátká, se dvěma sedadly, s klimatizací, s nezávislým topením.
Rozvor	3 440 + 1 320 mm
Max. tech. přípustná hmotnost	30 000 kg
Stoupavost při 30 000 kg	100 %
Maximální zatížení náprav	9000 + 2 x 11 500 kg
Max. rychlost	85 km/hod (s omezovačem rychlosti)
Nástavby	Třístranně sklopná korba VS-mont, s hydraulicky ovládanou bočnicí, objem 12 m ³ .

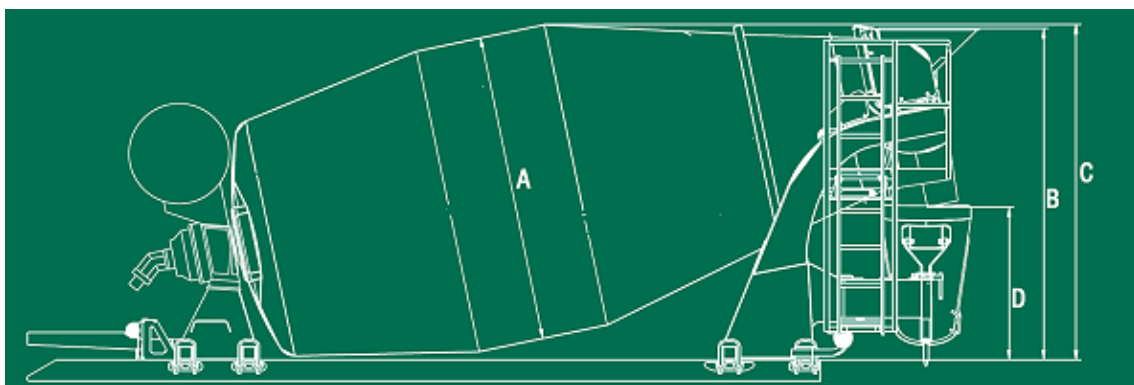
Obrázek 24 Nákladní automobil Tatra T158-8P6R33.341 – Technické parametry [10]

6.2.4 Autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C, řada Basic Line

Autodomíchávač Stetter bude dopravovat čerstvý beton z betonárky na staveniště.



Obrázek 25 Autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C, řada Basic Line [11]



Obrázek 26 Autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C, řada Basic Line – schéma bubnu [11]

Autodomíchávače Stetter C3, výrobní řada BASIC LINE

Typ domíchávače		AM 8 C
Jmenovitý objem	(m ³)	8
Geometr. objem	(l)	14120
Vodorys	(l)	9340
Stupeň plnění	(%)	56,7
Sklon bubnu	(°)	12,45
Separátní pohon SH	(typ/kW)	D914L05 75
Otáčky bubnu	(U/min.)	1
Hm. nástavby (FH/SH)**	(kg)	3770/4350
A - Průměr bubnu	(mm)	2300
B - Výška násypky*	(mm)	2499
C - Průjezd. výška*	(mm)	2503
D - Výsypná výška*	(mm)	1101

FH = pohon od motoru podvozku

SH = separátní pohon (Dieselmotor DEUTZ)

* bez pomocného rámu

** hmotnost kompletní montované a provozuschopné nástavby dle DIN 70020, odchylka ± 5%

Obrázek 27 Autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C, řada Basic Line – Tech. Parametry bubnu [11]

6.2.5 Nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL

Nákladní automobil bude stavbu zásobovat betonářskou ocelí, bedněním, zděcím materiálem a ostatním stavebním materiálem, který nebude moci dovézt užitkový vůz. Nákladní automobil MAN je opatřen hydraulickou rukou. Jelikož se na stavbě nachází věžový jeřáb, hydraulická ruka slouží pouze jako záložní zvedací mechanismus pro staveništní dopravu materiálu z automobilu na místo určení (nebo naopak). Také lze využít pro manipulaci s předměty, které budou popřípadně uloženy na zpevněné ploše ZP1. Za automobil je také možné zavléct valníkový přívěs.



Obrázek 28 Nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL [12]

MAN TGS 26.440 6x4 BL + PANAV PV 18L OK

MAN 83

Tažné vozidlo pneu: 295/80 R22,5
Ložné plochy-tažné vozidlo: 6200mm

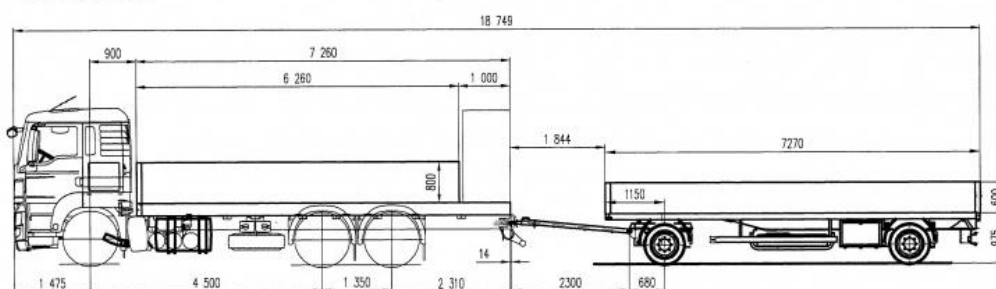
Přívěs pneu: 235/75 R17,5
Přívěs: 7200mm

Rozměry jsou informativní, změny vyhrazeny po dodání závazných podkladů nebo podvozku vozidla.

Návrh je okótován nominálními rozměry, skutečné délky se v závislosti na provedení mohou lišit:

- celková délka soupravy ± 40 mm
- délky ložných ploch ± 20 mm
- mezeru mezi vozidly ± 20 mm
- výška vozidla ± 15 mm

Hydraulická ruka Palfinger PK 16001 C.



Obrázek 29 Nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL – Technické parametry [12]

6.2.6 Užitkový vůz Ford Transit

Užitkový vůz bude dopravovat ostatní stavební materiál, pro který nebude potřeba nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL.



Obrázek 30 Užitkový vůz Ford Transit [13]

Technické parametry:

Objem: 2 199 ccm
Výkon: 92 kW (125 koní)

6.2.7 Pracovní autoplošina E148T

Pomocí autoplošiny se bude provádět obednění čela stropní desky a zřízení bezpečnostního zábradlí stropní desky.



Obrázek 31 Pracovní autoplošina E148T [14]

Technické parametry:

Pohon	230V / AKU / Diesel
Pracovní výška [m]	13.70
Stranový dosah [m]	8,4 m
Nosnost koše [kg]	200
Hmotnost [kg]	do 3500 kg
Váhová kategorie podvozku	Do 3,5t

Obrázek 32 Pracovní autoplošina E148T –
Technické parametry [14]

6.2.8 Automobil Mercedes – Benz ATEGO 1218

Tento vůz bude sloužit k odvozu kontejnerů s odpadem a následným přívozem prázdného kontejneru zpět na stavbu.



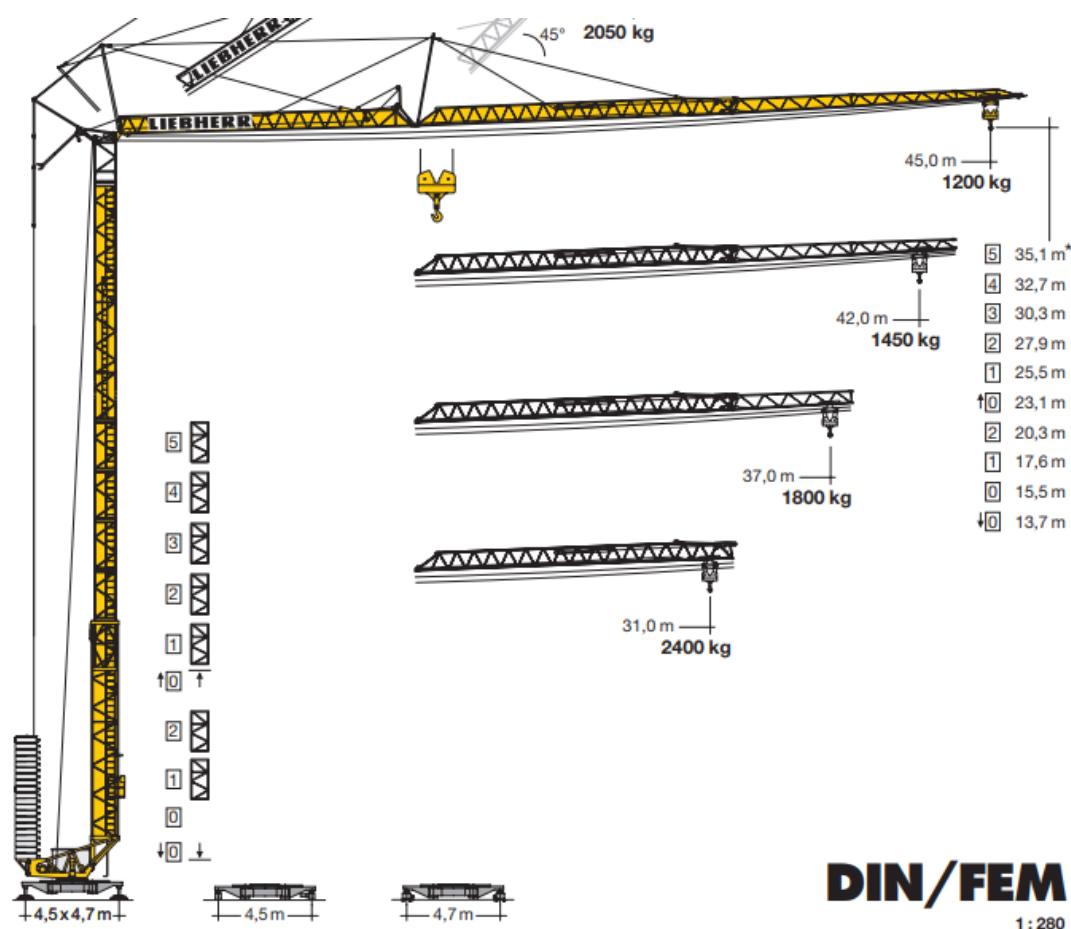
Obrázek 33 Automobil Mercedes – Benz ATEGO 1218 [15]

Technické parametry:

Výkon:	132 kW
Palivo:	nafta
Nosnost:	7 t
Převodovka:	manuální

6.2.9 Jeřáb Liebherr 71 K

Jeřáb bude na stavbě sloužit jako hlavní zvedací mechanismus. Převážně bude přepravovat palety se stavebním materiálem, a bednění. Pomocí kombinací věžového jeřábu a bádíe se budou betonovat stropní konstrukce, schodiště apod. Důvod volby bádíe namísto autočerpadla vysvětlím později v této kapitole. Věžový jeřáb je samostavitelný, proto není potřeba navrhovat další zvedací mechanismus pro montáž navrženého jeřábu.



Obrázek 34 Jeřáb Liebherr 71 K [16]

Technické parametry:


Max. výška zdvihu:	35,1 m
Max. vyložení:	45,0 m
Max. nosnost při max. vyložení:	1,2 t
Max. nosnost (3,3 – 23,3 m):	3,05 t
Rozměry základny pro jeřáb:	4,5 x 4,7 m

Posouzení zvedacího mechanismu Liebherr 71 K

Posouzení jeřábu závisí na třech kritériích. Nejtěžší možné břemeno a nejbližší a nejvzdálenější manipulace s tímto břemenem.

3 kritéria:

Nejtěžší možné břemeno: 1,8 t (bádíe naplněná betonem)
 Nejbližší možná manipulace: 3,3 m
 Nejvzdálenější možná manipulace: 35,75 m

m	m/kg		m/kg 2,9/3,5 m															
			18,0	20,0	22,0	24,0	26,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0	38,0
45,0	3,3 – 20,3 3050		3050	3050	2790	2530	2310	2120	2040	1960	1890	1820	1750	1690	1630	1580	1530	1480
42,0	3,3 – 22,1 3050		3050	3050	3050	2780	2540	2340	2240	2160	2080	2000	1930	1870	1800	1750	1690	1640
37,0	3,3 – 23,3 3050		3050	3050	3050	2950	2700	2480	2390	2290	2210	2130	2060	1990	1920	1860	1800	
31,0	3,3 – 25,0 3050		3050	3050	3050	3050	2920	2690	2590	2490	2400							

Obrázek 35 Posouzení zvedacího mechanismu Liebherr 71 K [16]

Legenda:

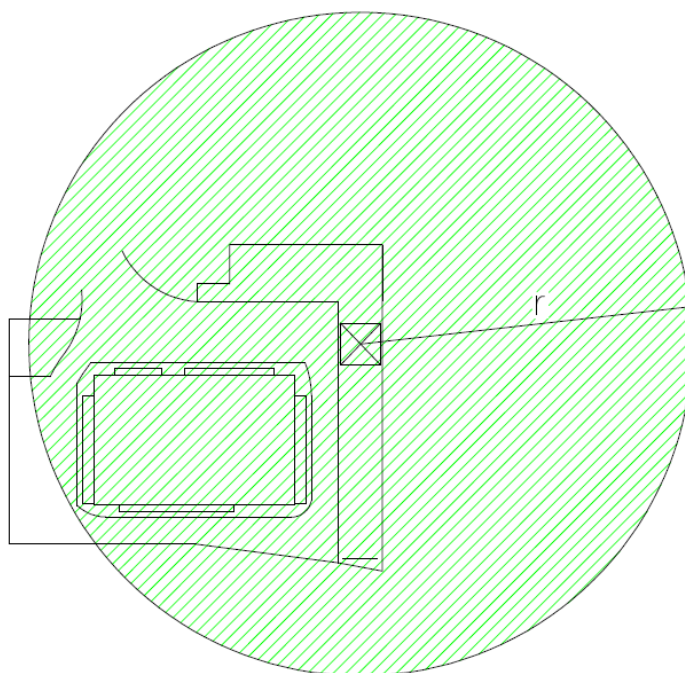
Červené ohraničení – posuzované vyložení věžového jeřábu Liebherr 71 K

Černé ohraničení - pro vyložení 3,3 m odpovídá únosnost 3,05 t => Vyhovuje
 - pro vyložení 35,75 m odpovídá únosnost 1,92 t
 => Vyhovuje

Věžový jeřáb **vyhovuje** na všechny kritéria zátěžového posouzení.

Efektivnost věžového jeřábu

Díky vhodnému umístění věžového jeřábu pokryje vyložení celý investiční objekt SO01. Zakázaná oblast jeřábu je v místech bunkoviště a vně stavebního pozemku (viz výkres Zařízení staveniště).

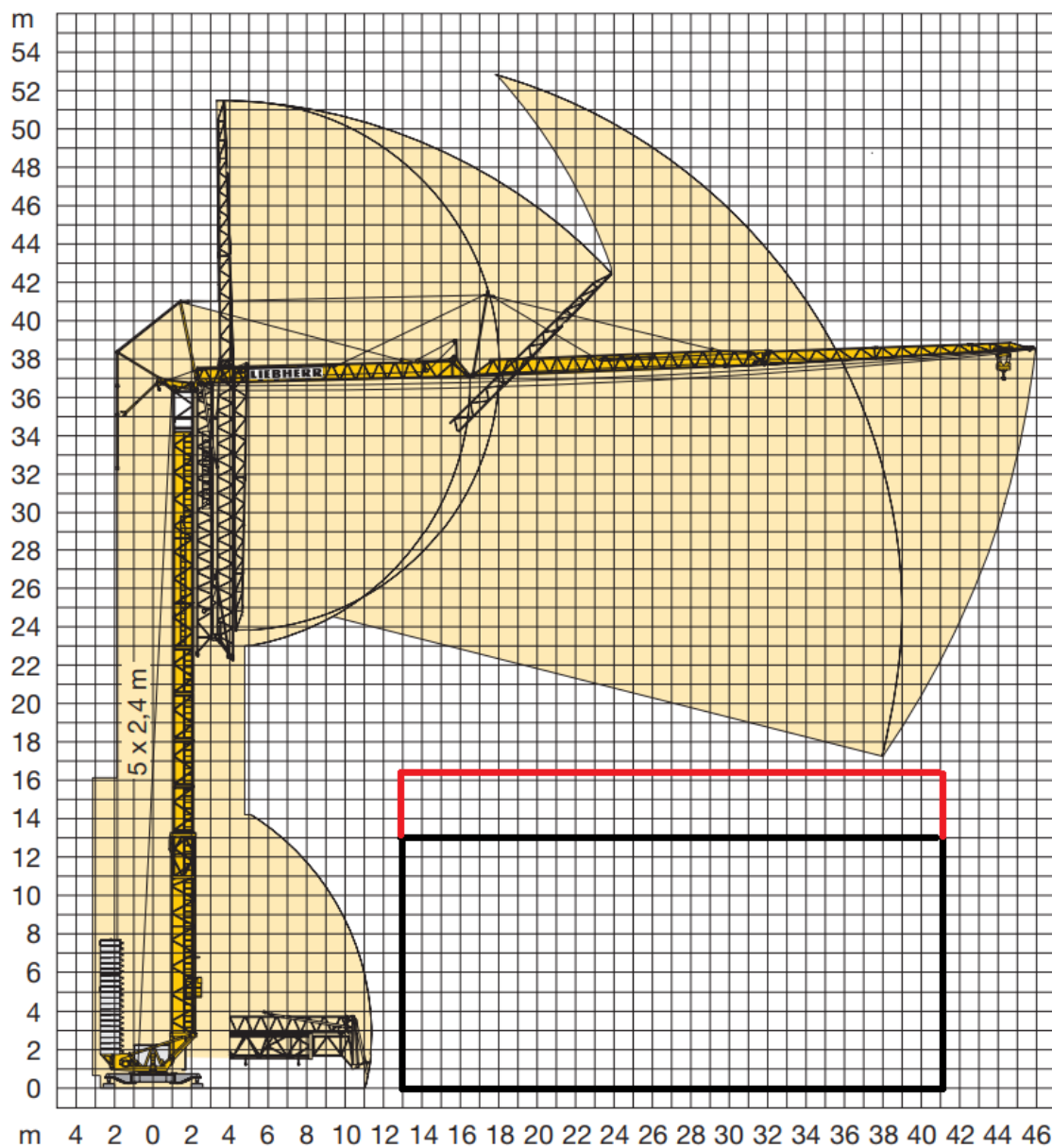


Obrázek 36 Efektivnost věžového jeřábu

$r = 37 \text{ m}$

Výškové posouzení věžového jeřábu

Vzhledem k malé výšce bytového domu – výška hřebene = + 13,450 m a výšce zdvihu jeřábu 35,1 m je jeřáb výškově **vyhovující**.



Obrázek 37 Výškové posouzení věžového jeřábu [16]

Legenda:

Černé ohraničení – schéma max. výšky monolitické vodorovné konstrukce

Červené ohraničení – schéma max. výšky bytového domu – hřeben

Důvod nasazení věžového jeřábu namísto autojeřábu

Hlavní důvod, proč jsem se rozhodl pro navržení věžového jeřábu, byl, že prostor staveniště je stísněný. V případě nasazení autojeřábu by se autojeřáb musel zaparkovat, aby mohl vykonávat svou práci. V takovém případě by zacpal staveništní komunikaci a doprava na staveništi by nebyla možná. Dále by v některém místě autojeřáb nedokázal dopravit břemeno na nejvyšší podlaží vlivem výšky objektu a blízkosti plochy, na které by se autojeřáb mohl zaparkovat. Dalším důvodem navržení věžového jeřábu byl vliv na životní prostředí. Autojeřáby jsou mnohem hlučnější, zatěžují ovzduší emisemi a prachem, dále způsobují větší hluk spalovacími motory a mohou znečistit i půdu, protože používají kapaliny (benzin, nafta) pro pohon svých motorů.

6.3 Návrh vedlejších stavebních strojů a nástrojů

6.3.1 Bádíe - koš na beton 1016L.10

Bádíe bude zavěšená na věžovém jeřábu, pomocí které se budou vylívat monolitické konstrukce z betonu.



Obrázek 38 Bádíe - koš na beton 1016L.10 [17]

Parametry produktu

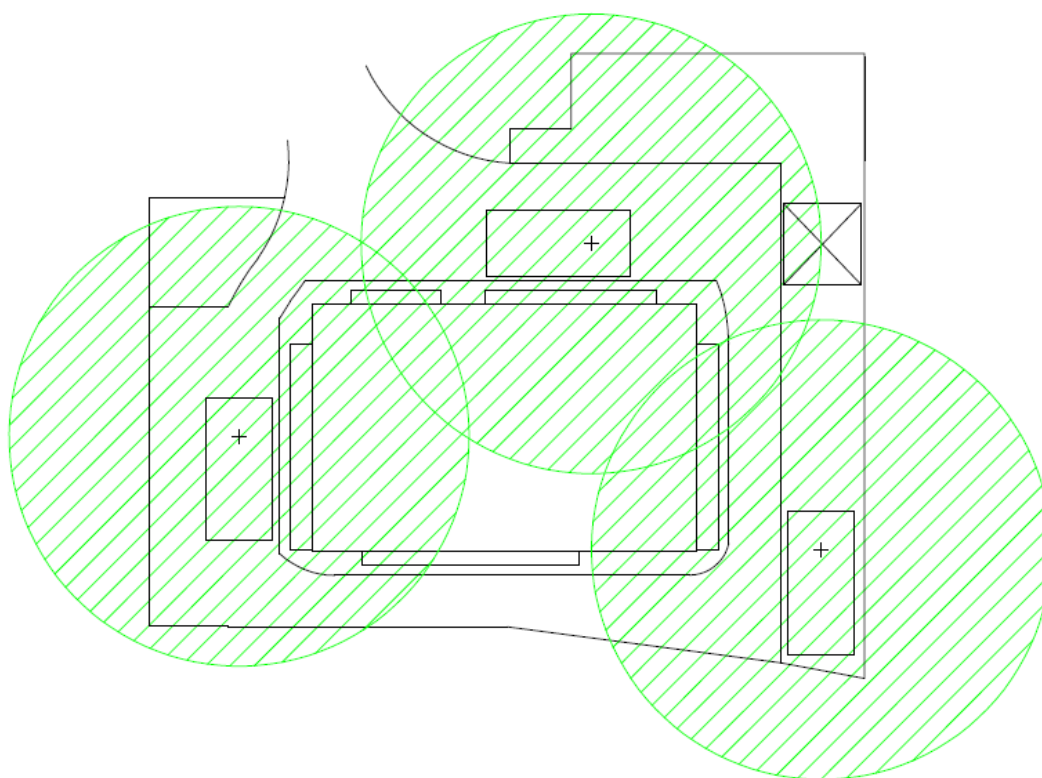
Výpust'	PVC rukáv
Nosnost	1800 Kg
Objem	750 l
Hmotnost	200 Kg
Výška	1600 mm

Obrázek 39 Bádíe - koš na beton 1016L.10 – Technické parametry [17]

Důvod navržení bádíe namísto autočerpadla:

Bádií jsem navrhnul téměř ze stejného důvodu, jako věžový jeřáb namísto autojeřábu. Při použití autočerpadla by staveništní komunikace byla zacpaná. Na schématu níže jsem vykreslil poloměry vyložení čerpacího ramena autočerpadla, při rozmístění čerpadel v místech, které by nejméně narušovaly průjezdnost stavenišťem. Ovšem i v těchto místech by nebyla dodržena minimální šířka jednosměrné staveništní komunikace 3 m. Vykreslené jsou zde autočerpadla (obdélníky jsou autočerpadla po zaparkování) Schwing S 17 – mají nejmenší rozkol po zaparkování. Jelikož jsou to malá autočerpadla, nejsou schopna pokrýt celý bytový dům, při použití větších autočerpadel by byla komunikace kompletně ucpaná a v některých místech by čerpadlo nebylo možné ani zaparkovat.

Z těchto důvodů jsem navrhnul bádií, která neovlivňuje staveništní komunikaci a pokryje celý bytový dům. Nevýhodou bádíe je prodleva v plnění.



Obrázek 40 Schéma rozestavení autočerpadla Schwing S 17

6.3.2 Vibrační deska Lumag RP 160HPC

Vibrační deskou se budou hutnit zpětné zásypy a také příjezdová rampa. Po skončení prací na objektu SO01 se s ní budou hutnit násypy.



Obrázek 41 Vibrační deska Lumag RP 160HPC [18]

Technické parametry:

Benzinový motor LUMAG OHV	270 cm ³
Výkon motoru:	6 kW
Délka desky:	650 mm
Šířka desky:	500 mm
Odstředivá síla:	30 kN
Maximální posuv:	25 m/min
Účinná hloubka hutnění	50 cm
Max. dovolené naklonění motoru:	20°
Úroveň hladiky hluku L _{WA}	104 dB(A)
Velikost balení (D/Š/V):	880 / 580 / 890 mm
Hmotnost	158 kg

Obrázek 42 Vibrační deska Lumag RP 160HPC – Technické parametry [18]

6.3.3 Vibrační lišta benzínová 2 m

Pracovní šířka: 2,0 m



Obrázek 43 Vibrační lišta benzínová 2 m [19]

6.3.4 Ponorný vibrátor na beton Atlas Copco AME 600 SET



Obrázek 44 Ponorný vibrátor na beton Atlas Copco AME 600 SET [20]

Technické parametry	
napětí	230 / 50 V / Hz
příkon	0,6 kW
proud	2,7 A
otáčky motoru a hřídele	3.000 ot./min.
frekvence vibrací	12.000 vpm
průměr vibrační hlavice	35 mm
délka ohebné hřídele	3,0 m
délka přívodního kabelu	5 m
hmotnost sestavy	9,5 kg
Součástí dodávky stroje: hnací jednotka, ohebná hřídel 3m a vibrační hlavice 35mm	

Obrázek 45 Ponorný vibrátor na beton Atlas Copco AME 600 SET – Technické parametry [20]

6.3.5 Úhlová bruska ASIST AE3U200DN-1



Obrázek 46 Úhlová bruska ASIST AE3U200DN-1 [21]

Technické parametry:

Příkon [W]	2000
Napájení [V/Hz]	230/50
Závit hřídele brusky	M14
Typ brusky	Úhlová
Otáčky za min. 1 rychlost [ot/min]	6500
Hmotnost [kg]	4.5
Průměr kotouče [mm]	230
Regulace otáček	Ne

Obrázek 47 Úhlová bruska ASIST AE3U200DN-1 – Technické parametry [21]

6.3.6 Řezačka ocelových výztuží TJEP RC20



Obrázek 48 Řezačka ocelových výztuží TJEP RC20 [22]

Technické parametry:

Váha:	3,45kg
Rychlost kotouče:	2000 ot./min
Motor:	1100 W

6.3.7 Ohýbačka ocelových prutů VB13Y Hitachi



Obrázek 49 Ohýbačka ocelových prutů VB13Y Hitachi [23]

Technické parametry:

Max. průměr ohýbaného drátu:	13 mm
čas stříhu:	3,2 sec.
čas ohybu:	3,5 sec.
Hmotnost:	12,0 kg

6.3.8 Aku vázačka drátu RB39



Obrázek 50 Aku vázačka drátu RB39
[24]

Technické parametry:

Kapacita akumulátoru:	3.0 Ah
Napětí:	14.4 V
Hmotnost:	2.3 Kg

6.3.9 Svářecí invertor KITin 165 + kabely SK 16/3m



Obrázek 51 Svářecí invertor KITin
165 + kabely SK 16/3m [25]

Technické parametry:

Vstupní napětí 50/60 Hz:	230 V
--------------------------	-------

Jištění:	16 A
Rozsah svařovacího proudu:	10-160 A
Zatěžovatel 100%:	95 A
Zatěžovatel 60%:	120 A
Zatěžovatel při max. I:	45%
Napětí na prázdkno:	88 V
Krytí:	IP 23 S
Rozměry DxŠxV:	330 x 143 x 245
Hmotnost:	5,7 kg

6.3.10 Stavební míchačka 180 l



Obrázek 52 Stavební míchačka 180 l [26]

Technické parametry:

Hmotnost:	67 kg
Motor:	230 V - 230 V
Výkon motoru:	800 W
Obsah bubnu:	180 l
Materiál pláště:	Kov
Velikost kol:	195 mm

6.3.11 Paletový vozík Einhell TC-PT 2500



Obrázek 53 Paletový vozík Einhell TC-PT 2500 [27]

Technické parametry:

Materiál:	Ocel
Max. nosnost:	2 500 kg
Délka:	1 520 mm
Šířka:	540 mm
Výška:	440 mm
Hmotnost:	62 kg
Výška vidlice:	80 mm
Délka vidlice:	1 150 mm
Šířka vidlice:	540 mm

6.3.12 Závěsné paletové vidle MBA-20

Nosnost:	2 000 kg
Hmotnost:	146 kg



Obrázek 54 Závěsné paletové vidle MBA-20 [28]

6.3.13 Okružní pila BOSCH PKS 40



Obrázek 55 Okružní pila
BOSCH PKS 40 [29]

Technické parametry:

Max. hloubka řezu (45°):	26 mm
Průměr pilového kotouče:	130 mm
Jmenovitý příkon:	850 W
Výstupní výkon:	530 W
Volnoběžné otáčky:	5300 ot/min
Max. hloubka řezu (90°):	40 mm
Průměr upínacího otvoru:	16 mm
Hmotnost:	2.6 kg

6.3.14 METABO BS 18 set aku vrtačka



Obrázek 56 METABO BS 18 set aku
vrtačka [30]

Technické parametry:

Volnoběžné otáčky 2. rychlost:	0-1650 ot/min
Rozsah sklíčidla:	1 - 10 mm
Kapacita akumulátoru:	2.0 Ah
Volnoběžné otáčky 1. rychlost:	0-450 ot/min
Napětí akumulátoru:	18 V
Max. průměr vrtání do oceli:	10 mm
Krouticí moment:	48 Nm
Hmotnost:	1.53 kg

6.3.15 METABO SBE 650 příklepová vrtačka 650W

Obrázek 57 METABO SBE 650 příklepová vrtačka 650W [31]

Technické parametry:

Příkon:	650 W
Otáčky:	0-2800 ot/min
Hmotnost:	1,8 kg
Rozsah sklíčidla:	1,5-13 mm

6.3.16 Horkovzdušná svařovací pistole AIRTHERM 3000



Obrázek 58 Horkovzdušná svařovací pistole AIRTHERM 3000 [32]

Technické parametry:

Připojení na el. Sít':	230 V 50/60 Hz
Potřeba množství vzduchu (l/min):	vlastní dmychadlo
Nastavitelná teplota (°C):	20 - 600
Výkon topného tělesa (W):	3000
Rozměry (mm):	délka 335, průměr rukojeti 50
Hmotnost (kg):	1,5
Úroveň hluku LpA (dB):	< 70

6.3.17 Plynový hořák



Obrázek 59 Plynový hořák [33]

Výkon:	35 kW
--------	-------

6.3.18 Míchadlo stavebních směsí Scheppach PM 1200



Obrázek 60 Míchadlo stavebních směsí Scheppach PM 1200 [34]

Technické parametry:

Příkon (W):	1200
Otáčky (ot/min):	0 - 700
Délka hřídele (mm):	550
Upínací matice:	M14
Typ motoru:	230 V, 50 Hz, indukční
Hmotnost (Kg):	4.80
Rozměry (cm):	31.5 x 20 x 87.5

6.3.19 Nivelační set BOSCH GOL 20 D



Obrázek 61 Nivelační set BOSCH GOL 20 D [35]

Technické parametry:

Pracovní dosah:	60 m
Zvětšení:	20 x
Přesnost nivelace:	0.1 mm/m
Hmotnost:	1.5 kg
Měrná jednotka:	360 stupňů
Ochrana proti prachu a stříkající vodě:	IP 54

6.3.20 Rotační laser Bosch GRL 400 H SET

Obrázek 62 Rotační laser Bosch GRL 400 H SET [36]

Technické parametry:

Laserová dioda:	635 nm, < 1 mW
Provozní teplota:	-10 – 50 °C
Skladovací teplota:	-20 – 70 °C
Pracovní dosah:	20 m
Přesnost:	± 0,08 mm/m
Ochrana proti prachu a vodě:	IP 56
Rychlost rotace:	600 ot/min
Hmotnost:	2 kg

6.4 Seznam obrázků

- Obrázek 19 Rypadlo – nakladač Caterpillar CAT 432F2 [8]
- Obrázek 20 Rypadlo – nakladač Caterpillar CAT 432F2 – Technické parametry [8]
- Obrázek 21 Pásové minirýpadlo CAT 302.4D [9]
- Obrázek 22 Pásové minirýpadlo CAT 302.4D – Technické parametry [9]
- Obrázek 23 Nákladní automobil Tatra T158-8P6R33.341 [10]
- Obrázek 24 Nákladní automobil Tatra T158-8P6R33.341 – Technické parametry [10]
- Obrázek 25 Autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C, řada Basic Line [11]
- Obrázek 26 Autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C, řada Basic Line – schéma bubnu [11]
- Obrázek 27 Autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C, řada Basic Line – Tech. Parametry bubnu [11]
- Obrázek 28 Nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL [12]
- Obrázek 29 Nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL – Technické parametry [12]
- Obrázek 30 Užitkový vůz Ford Transit [13]
- Obrázek 31 Pracovní autoplošina E148T [14]
- Obrázek 32 Pracovní autoplošina E148T – Technické parametry [14]
- Obrázek 33 Automobil Mercedes – Benz ATEGO 1218 [15]
- Obrázek 34 Jeřáb Liebherr 71 K [16]
- Obrázek 35 Posouzení zvedacího mechanismu Liebherr 71 K [16]
- Obrázek 36 Efektivnost věžového jeřábu
- Obrázek 37 Výškové posouzení věžového jeřábu [16]
- Obrázek 38 Bádíe - koš na beton 1016L.10 [17]
- Obrázek 39 Bádíe - koš na beton 1016L.10 – Technické parametry [17]
- Obrázek 40 Schéma rozestavení autočerpadla Schwing S 17
- Obrázek 41 Vibrační deska Lumag RP 160HPC [18]
- Obrázek 42 Vibrační deska Lumag RP 160HPC – Technické parametry [18]
- Obrázek 43 Vibrační lišta benzínová 2 m [19]
- Obrázek 44 Ponorný vibrátor na beton Atlas Copco AME 600 SET [20]

Obrázek 45 Ponorný vibrátor na beton Atlas Copco AME 600 SET – Technické parametry [20]

Obrázek 46 Úhlová bruska ASIST AE3U200DN-1 [21]

Obrázek 47 Úhlová bruska ASIST AE3U200DN-1 – Technické parametry [21]

Obrázek 48 Řezačka ocelových výztuží TJEP RC20 [22]

Obrázek 49 Ohýbačka ocelových prutů VB13Y Hitachi [23]

Obrázek 50 Aku vázačka drátu RB39 [24]

Obrázek 51 Svářecí invertor KITin 165 + kabely SK 16/3m [25]

Obrázek 52 Stavební míchačka 180 l [26]

Obrázek 53 Paletový vozík Einhell TC-PT 2500 [27]

Obrázek 54 Závěsné paletové vidle MBA-20 [28]

Obrázek 55 Okružní pila BOSCH PKS 40 [29]

Obrázek 56 METABO BS 18 set aku vrtačka [30]

Obrázek 57 METABO SBE 650 příklepová vrtačka 650W [31]

Obrázek 58 Horkovzdušná svařovací pistole AIRTHERM 3000 [32]

Obrázek 59 Plynový hořák [33]

Obrázek 60 Míchadlo stavebních směsí Scheppach PM 1200 [34]

Obrázek 61 Nivelační set BOSCH GOL 20 D [35]

Obrázek 62 Rotační laser Bosch GRL 400 H SET [36]

6.5 Zdroje

[8] Cat 434F2 - Stroje Caterpillar - Rýpadlo-nakladače - Rýpadlo-nakladače | Zeppelin CZ s.r.o.. 302 Moved Temporarily [online]. Copyright © [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/cat-434f2>

[9] Cat 302.4D - Stroje Caterpillar - Rýpadla - Pásová rýpadla | Zeppelin CZ s.r.o.. 302 Moved Temporarily [online]. Copyright © [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/rypadla/pasova-rypadla/mini-rypadla-0-9-az-9-tun/cat-3024d>

- [10] 6x6 TŘÍSTRANNÝ SKLÁPĚČ :: Tatra.cz. TATRA VÁS DOSTANE DÁL [online]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/stavebnictvi/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec-2/>
- [11] Řada BASIC LINE. [online]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html>
- [12] MAN TGS. TOMI stavebniny Třebíč, Vysočina [online]. Dostupné z: <http://www.tomistavebniny.cz/man-tgs.html>
- [13] Ford Transit Van | Ford CZ. Domů | Ford CZ [online]. Copyright © [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.ford.cz/uzitkove-vozy/transit/van>
- [14] E148T | Rothlehner. ROTHLEHNER Pracovní Plošiny [online]. Copyright © 1992 [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.rothlehner.cz/produkt/e148t/>
- [15] [online]. Dostupné z: <https://www.tipcars.com/nakladni/mercedes-benz/pro-prepravu-kontejneru/nafta/mercedes-benz-atego-1218-hakovy-nosic-kontej-47560401.html>
- [16] http://www.brestt.cz/userfiles/file/Liebherr_71_K.pdf
- [17] Badie koš na beton 1016L.10 - Stasan. STAVEBNÍ STROJE A NÁSTROJE - Stasan [online]. Copyright © 2016 [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: https://www.stasan.cz/badie-a-kontejnery/badie-kose-na-beton/badie-kos-na-beton-1016l-10/?orderer%5Bproduct_price%5D=
- [18] Vibrační deska LUMAG. Německá kvalita za rozumnou cenu to je lumag.cz [online]. Dostupné z: <https://www.lumag.cz/vibracni-deska-rp160hpc>
- [19] Vibrační lišta benzínová 2 m | Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům . Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům [online]. Copyright © 2019 DEK a.s. [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00076-vibracni-lista-benzinova-2-m>

[20] 301 Moved Permanently. 301 Moved Permanently [online]. Dostupné z: <http://www.manek.cz/zbozi/2818-ponorny-vibrator-na-beton-atlas-copco-ame-600-set>

[21] Úhlová bruska ASIST AE3U200DN-1 | Gigamat.cz. Gigamat.cz - nákupní galerie | Gigamat.cz [online]. Copyright © 2019 Gigamat.cz [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.gigamat.cz/uhlova-bruska-2000w-230mm-p68226>

[22] TJEP RC20. Tesařské kování, sponkovačky, hřebíkovačky, vruty - AZ Profi [online]. Dostupné z: <https://www.sponkovacky-kovani-vruty.cz/rezacka-ocelovych-vyztuzy-tjep-rc20/>

[23] ohýbačka ocelových prutů Hitachi půjčovna - půjčovna nabízí široký sortiment nářadí. Servis Hitachi. Půjčovna nářadí Brno - půjčovna nabízí široký sortiment nářadí. Servis Hitachi [online]. Copyright © 2010 [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <http://www.pujcovna-brno.cz/ohybacka-ocelovych-prutu-vb13y-hitachi-pujcovna.html>

[24] Aku vázačka drátu RB39 - Nářadí Veselý Brno. Nářadí Veselý Brno - prodejna, servis a půjčovna značkového nářadí [online]. Copyright © [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.naradi-vesely.cz/aku-vazacka-dratu-rb39.html>

[25] KITin 165 + kabely SK 16/3m + samostmívací kukla | Svartop. Svářečská technika a nářadí | Svartop | Svartop [online]. Copyright © 2019 Honzík Stanislav HS Všechna práva vyhrazena. [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.svartop.cz/svareci-technika/kitin-165-kabely-sk-16-3m-samostmivaci-kukla/>

[26] Stavební míchačka 180 l v Eshopu HORNBACH.cz. HORNBACH - projektový hobbymarket. Nyní i s e-shopem [online]. Dostupné z: <https://www.hornbach.cz/shop/Stavebni-michacka-180-l/6007626/artikl.html>

[27] Paletový vozík Einhell TC-PT 2500 v Eshopu HORNBACH.cz. HORNBACH - projektový hobbymarket. Nyní i s e-shopem [online]. Dostupné z: <https://www.hornbach.cz>

[28] závěsné paletové vidle MBA-20. Safetex, zvedací a upínací technika - kurty, zvedáky, kladkostroje, hupcuky, váhy, řetězy, lana, jevištní a divadelní technika [online]. Dostupné z: <https://www.safetex-shop.cz/p/1423/zavesne-paletove-vidle-mba-20>

[29] BOSCH PKS 40 okružní pila | Rucni-naradi.cz. [online]. Copyright ©2003 [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.rucni-naradi.cz/bosch-pks-40-upgrade-okruzni-pila-1#technicke-parametry>

[30] METABO BS 18 set aku vrtací šroubovák, mobilní dílna | Rucni-naradi.cz. [online]. Copyright ©2003 [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.rucni-naradi.cz/metabo-bs-18-set-aku-vrtaci-sroubovak-mobilni-dilna#technicke-parametry>

[31] Ruční nářadí, elektrické nářadí, aku nářadí | NAKO Pardubice [online]. Dostupné z: <https://www.nako.cz/1391-metabo-sbe-650-priklepova-vrtacka-650w.html#!prettyPhoto>

[32] Airtherm 3000 - Horkovzdušná pistole | Multiplast. Dodáváme polykarbonátové desky, technické plasty, plexisklo | Multiplast [online]. Copyright © 2019 TITAN [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.multiplast.cz/eshop/svarovaci-pistole-9/airtherm-3000-svarecka-plastu-36>

[33] Hořák plynový | Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům . Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům [online]. Copyright © 2019 DEK a.s. [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00311-horak-plynovy>

[34] Scheppach PM 1200 | narex-makita.cz. Prodej nářadí Narex, Makita, Metabo, Festool, Dewalt | narex-makita.cz [online]. Dostupné z: <https://www.narex-makita.cz/michadla/scheppach-pm-1200/>

[35] BOSCH GOL 20 D nivelační přístroj, akční set | Rucni-naradi.cz. [online]. Copyright ©2003 [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: https://www.rucni-naradi.cz/bosch-bosch-gol-20d-akcni-set-d-stupne?gclid=Cj0KCQiA37HhBRC8ARIsAPWoO0yR0tDNAzXpEh4IORxDzr9sO2p0_f8kVEOmDx2Azkn8A-h5D0l9q4gaAulUEALw_wcB#technicke-parametry

[36] Bosch GRL 400 H SET + BT 170 HD + GR 240 Professional - rotační laser s příslušenstvím v hodnotě 7970,-Kč (061599403U) Bosch PROFI. Nejen elektrické nářadí JADAL.cz [online]. Copyright © [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: https://www.jadal.cz/cz-detail-658426-rotacni-laser-bosch-grl-400-h-set-bt-170-hd-gr-240-professional.html?gclid=Cj0KCQiA37HhBRC8ARIsAPWoO0wvkf5KzwLCSu74TRxUGuQi2SO194vAHZLP9Hlhvbb1qOo7Ojs-OzwaAp5uEALw_wcB



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

7. ČASOVÝ PLÁN HLAVNÍHO STAVEBNÍHO OBJEKTU

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

Časový plán hlavního stavebního objektu jsem vytvořil v programu MS project, tento harmonogram je součástí přílohy P10.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

8. PLÁN ZAJIŠTĚNÍ MATERIÁLOVÝCH ZDROJŮ PRO ŽB MONOLITICKÉ STROPY

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

8.1 Obecné informace

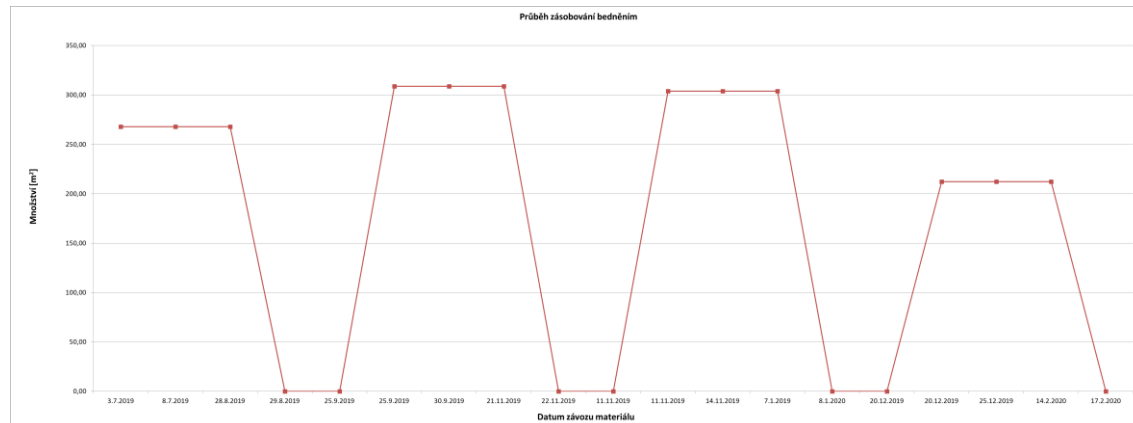
V tomto plánu pro zajištění zdrojů se věnuji železobetonovým stropním konstrukcím pro Bytový dům v Modřicích. V objektu se nachází celkem 4 stropní konstrukce. Budu se zde zabývat zásobováním a čerpáním hlavních stavebních materiálů, které jsou pro tento technologický proces potřeba. Půjde o bednění, betonářskou výztuž a čerstvý beton. Způsob dodávky jsem řešil v kapitole 2 Širší vztahy dopravních tras.

8.2 Zásobování bednění pro stropní konstrukce

Objekt bude zásobován bedněním dle potřeby a dílčích harmonogramů, které se budou provádět v průběhu výstavby. Transport a uložení bednění na skládku musí být proveden minimálně 3 (pracovní) dny před jeho montáží, proto se musí zhotovit objednávka v dostatečném předstihu (alespoň 14 dní). V tabulce níže jsou uvedeny plánované termíny zřízení bednění pro stropní konstrukce, které vycházejí z harmonogramu pro objekt SO01.

Tabulka 8 Zásobování bedněním

Zásobování bytového domu bedněním				
Závoz	Zřízení	Odstranění	Název	Množství [m ²]
3. 7. 2019	8. 7. 2019	29. 8. 2019	Nad 1.PP	267,85
25. 9. 2019	30. 9. 2019	22. 11. 2019	Nad 1.NP	308,81
11. 11. 2019	14. 11. 2019	8. 1. 2020	Nad 2.NP	303,80
20. 12. 2019	25. 12. 2019	17. 2. 2020	Nad 3.NP	212,24
Celkem				1092,70



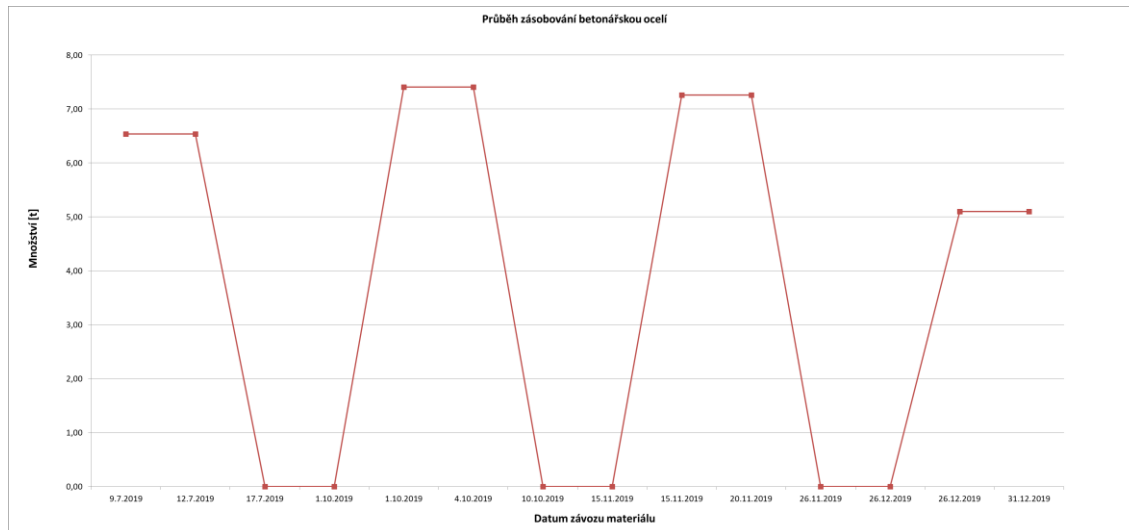
Obrázek 63 Průběh čerpání bednění

8.3 Zásobování betonářskou výztuží pro stropní konstrukce

Objekt bude zásobován betonářskou výztuží dle potřeby a dílčích harmonogramů, které se budou provádět v průběhu výstavby. Transport a uložení oceli na skládku musí být proveden minimálně 3 dny před jeho montáží, proto se musí zhotovit objednávka v dostatečném předstihu (alespoň 14 dní). V tabulce níže jsou uvedeny plánované termíny pro zřízení výztuže stropní konstrukce, které vycházejí z harmonogramu pro objekt SO01.

Tabulka 9 Zásobování výztuží

Zásobování bytového domu betonářskou výztuží				
Závoz	Zahájení	Dokončení	Název	Množství [t]
9. 7. 2019	12. 7. 2019	17. 7. 2019	Nad 1.PP	6,54
1. 10. 2019	4. 10. 2019	10. 10. 2019	Nad 1.NP	7,41
15. 11. 2019	20. 11. 2019	26. 11. 2019	Nad 2.NP	7,26
26. 12. 2019	31. 12. 2019	3. 1. 2020	Nad 3.NP	5,10
Celkem				26,31



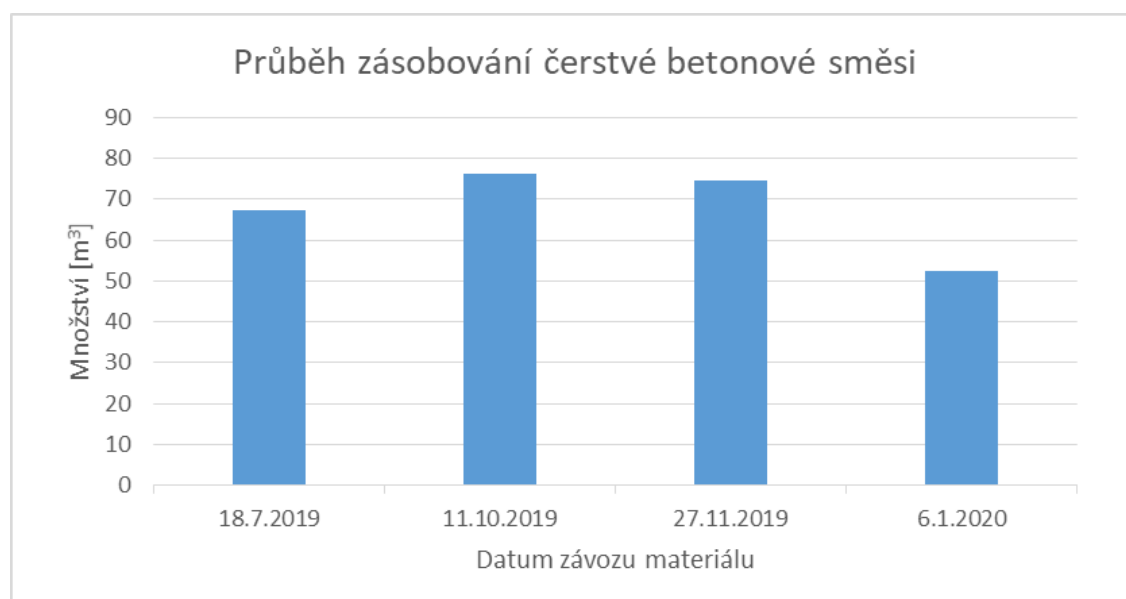
Obrázek 64 Průběh čerpání výztuže

8.4 Zásobování čerstvým betonem pro stropní konstrukce

Objekt bude zásobován čerstvou betonovou směsí dle potřeby a dílčích harmonogramů, které se budou provádět v průběhu výstavby. Transport a uložení betonu do připravených konstrukcí bude ve stejný den závozu. Beton musí být objedнан také v dostatečném předstihu opět minimálně 14 dní dopředu. V tabulce níže jsou uvedeny termíny pro betonáž stropní konstrukce, které vycházejí z harmonogramu pro objekt SO01.

Tabulka 10 Zásobování betonovou směsí

Zásobování bytového domu čerstvou betonovou směsí				
Závoz	Zahájení	Dokončení	Název	Množství [m ³]
18. 7. 2019	18. 7. 2019	18. 7. 2019	Nad 1.PP	67,30
11. 10. 2019	11. 10. 2019	11. 10. 2019	Nad 1.NP	76,33
27. 11. 2019	27. 11. 2019	27. 11. 2019	Nad 2.NP	74,68
6. 1. 2020	6. 1. 2020	6. 1. 2020	Nad 3.NP	52,52
Celkem				270,83



Obrázek 65 Průběh čerpání betonové směsi

8.5 Seznam tabulek

Tabulka 8 Zásobování bedněním

Tabulka 9 Zásobování výztuží

Tabulka 10 Zásobování betonovou směsí

8.6 Seznam obrázků

Obrázek 63 Průběh čerpání bednění

Obrázek 64 Průběh čerpání výztuže

Obrázek 65 Průběh čerpání betonové směsi



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ
FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ
STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

9. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO SPODNÍ HRUBOU STAVBU

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

9.1 Obecné informace o stavbě

9.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Bytový dům s prodejnou, Modřice
Místo stavby: Havlíčkova 1149, Modřice 664 42
Jihomoravský kraj, Česká republika
Katastrální území Modřice, 697931
Číslo parcely 985/1
Předmět dokumentace: Stavebně technologický projekt

9.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník: Novostavby Mátl s.r.o.
Odpovědný zástupce: Tomáš Mátl
IČ: 28290879
DIČ: CZ28290879
Sídlo firmy: Rajhradická 199, Rebešovice u Brna 664 61

9.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Projektant: Bc. Radek Růžička
Adresa: Sádky 422, Želešice 664 43
Jihomoravský kraj, Česká republika

9.1.4 Základní charakteristika objektu

Půdorys bytového domu je obdélníkový. V některých podlažích se vyskytují převísle konstrukce, které bytovému domu dodávají specifický půdorysný tvar. Bytový dům má celkem pět podlaží (1.PP + 4.NP), každé podlaží má jiný půdorys. Třetí a čtvrté podlaží je spojené ve formě mezonetů.

Jde o zděnou stavbu, jejíž téměř celý nosný systém tvoří zděné nosné stěny z keramických tvarovek od firmy Porotherm. V 1.NP se nachází ještě dva železobetonové nosné sloupy. Bytový dům je založen na základových železobetonových pasech. Některé pasy jsou nadezděny betonovými tvárnicemi (ztracené bednění). Svislé konstrukce jsou zděné z keramických cihel Porotherm – v některých místech jsou doplněny SDK konstrukcemi.

Vodorovné konstrukce (stropy, průvlaky) jsou monolitické železobetonové s tloušťkou desky 200 mm. Strop nad 1.PP obsahuje obrácený nosník, který vytváří nosnou konstrukci pro nosnou stěnu v 1.NP. Zastřešení objektu je provedeno kombinací sedlové a ploché střechy. Obvodové konstrukce bytového domu se zaizolují kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Komín je z tvarovek SCHIEDEL Ø 150 mm. Hlavní schodiště jsou železobetonová monolitická, schodiště, které spojují mezonety, jsou dřevěná montovaná.

9.1.5 Obecné informace o technologické etapě

V tomto technologické předpisu popisují výkopové práce pro základové konstrukce, základové konstrukce, svislé nosné a vodorovné nosné konstrukce, které náleží 1.PP. – jde tedy o hrubou spodní stavbu, jak z názvu TP vyplývá.

Před touto technologickou etapou je již hotové odstranění dřevin, sejmutí ornice, vybudování zařízení staveniště, provedení inženýrských sítí k hranici objektu a staveništních přípojek.

9.2 Výpis materiálu

Veškerý materiál vychází z výkazu výměr, který je součástí přílohy Rozpočet pro spodní a vrchní stavbu bytového domu v Modřicích (práce HSV).

9.2.1 Materiál pro zemní práce

Pro vytyčení laviček bude potřeba dřevo a krabice 5 kg hřebíků délky 5cm.

Dřevěný kůl:	Ø100, dl. 1200 mm	16 ks
Dřevěné prkno:	20 x 200 x 1500 mm	8 ks
Hřebíky 63 mm:		1 x balení po 0,5 kg
Vrutý se zapuštěnou hlavou:		1 x balení po 0,5 kg

Objemy výkopů:

Tabulka 11 Objemy výkopů

Typ výkopu	Množství rostlé zeminy [m ³]	Množství nakypřené zeminy [m ³]
Sejmutí ornice	44,17	50,79
Výkop jámy	105,60	121,44
Výkop rýh	137,75	158,42
Celkem	287,52	330,65

Součinitel přepočtu z rostlé zeminy na nakypřenou: 1,15

9.2.2 Materiál pro základové práce

Beton

Tabulka 12 Objemy betonů pro základové konstrukce

Název konstrukce	Pevnost betonu	Množství [m ³]
Podkladní beton pod ŽB pasy	C 12/15	16,61
ŽB základových pasů	C 20/25	66,42
Beton podkladní desky	C 20/25	53,26

Ocel R 10 505

Tabulka 13 Množství betonářské výztuže pro základové konstrukce

Typ betonářské oceli	Množství [t]
Vyztužení základového pasu	2,53
Vyztužení podkladního betonu z kari sítí	0,49

Bednění

Obednění čela podkladní desky: 23,78 m²

Bednění bude tradiční z dřevotřísky.

Vodorovná hydroizolace z asfaltových pásů Foalbit AL S 40 ve 2 vrstvách

- tloušťka 2 x 4 mm

Vlastní výpočet:

$$1,05 * (22,4 * 14,4 + 2 * 22,4 * 0,15 + 2 * 14,4 * 0,15) = 350,28 \text{ m}^2$$

$$20 \text{ ks/paleta} \Rightarrow 1 \text{ ks } 7,5 \text{ m}^2 \Rightarrow 350,28 / 7,5 = 47 \text{ ks} \Rightarrow 2 \text{ palety a } 7 \text{ ks}$$

- lze objednat 3 palety, zbylých 13 ks se uloží do skladového kontejneru pro pozdější svislou hydroizolaci

Ztracené bednění z betonových tvárnic se zalitím betonem C20/25

Množství tvárnic:	39,99 m ²
BEST – ztracené bednění 20	
Množství betonu:	1,60 m ³
Ocel R 10 505:	0,002 t

Zásyp mezi vyzdžené ztracené bednění

Množství rostlé zeminy:	63,43 m ³
Množství nakypřené zeminy:	72,94 m ³

Ostatní materiál pro základové práce

Hřebíky 63 mm:	1 x balení po 5 kg
Vruty se zapuštěnou hlavou:	1 x balení po 5 kg
Plachta:	2 x 100 m ²
Distanční podložky Betodis BTD HD	500 ks
Penetrační nátěr Dekprimer:	338,69 m ²

9.2.3 Materiál pro svislé konstrukce

Obvodové zdivo

Obvodové zdivo jsem navrhnul z cihel Porotherm 38 T Profi Dryfix. Zdivo se bude zakládat na základací maltu Porotherm Profi AM. Další zdění bude na maltu zdící pro broušené cihly Porotherm Profi.

Vnitřní nosné zdivo

Vnitřní nosné zdivo jsem navrhnul ze dvou materiálů. Nosné zdivo, které rozděluje jednotlivé byty nebo kanceláře bude z cihel Porotherm 30 AKU Z Profi. Ostatní nosné zdivo jsem navrhnul z akustických cihel Porotherm 25 AKU Z Profi. Zdivo se bude stejně jako obvodové nosné zdivo zakládat na základací maltu Porotherm Profi AM. Zdění dalších řad bude na maltu zdící pro broušené cihly Porotherm Profi.

Vnitřní nenosné zdivo – příčky

Příčky jsem navrhnul z cihel Porotherm 11,5 Profi. Pro založení první řady se použije také na zakládací malta Porotherm Profi AM a na zdění dalších řad zdící malta pro broušené cihly Porotherm Profi.

Tabulka 14 Množství zdiva spodní hrubé stavby

Typ zdiva	Název materiálu	Množství [m²]
Obvodové nosné zdivo	Porotherm 38 T Profi Dryfix	169,62
Vnitřní nosné zdivo	Porotherm 30 AKU Z Profi	165,84
Vnitřní nosné zdivo	Porotherm 25 AKU Z Profi	23,81
Vnitřní nenosné zdivo	Porotherm 11,5 Profi	106,13

Tabulka 15 Množství palet zdiva spodní hrubé stavby

Název materiálu	Spotřeba [ks/m²]	Počet ks	Počet ks/paleta	Počet palet [ks]
Porotherm 38 T Profi Dryfix	16	2714	72	38
Porotherm 30 AKU Z Profi	16	2654	80	34
Porotherm 25 AKU Z Profi	12	286	60	5
Porotherm 11,5 Profi	8	850	96	9

Překlady

Překlady bude dodávat firma Wienerberger. V nosných obvodových a vnitřních stěnách budou překlady Porotherm KP 7, ve vnitřních nenosných zdech budou překlady Porotherm KP 11,5.

Tabulka 16 Množství překladů spodní hrubé stavby

Typ překladu	Název materiálu	Množství [ks]
Překlad v nosném zdivu	Porotherm 7, 70x 238 x 1000	12
	Porotherm 7, 70x 238 x 1250	28
	Porotherm 7, 70x 238 x 1750	24
	Porotherm 7, 70x 238 x 2250	0
	Porotherm 7, 70x 238 x 2750	4
	Porotherm 7, 70x 238 x 3000	12
	Porotherm 7, 70x 238 x 3250	4
Překlad v příčkách	Porotherm 11,5, 115 x 71 x 1000	2
	Porotherm 11,5, 115 x 71 x 1250	10

Tabulka 17 Množství palet překladů spodní hrubé stavby

Název materiálu	Počet ks/paleta	Počet palet [ks]
Porotherm 7, 70x 238 x 1000	20	1
Porotherm 7, 70x 238 x 1250	20	2
Porotherm 7, 70x 238 x 1750	20	2
Porotherm 7, 70x 238 x 2250	20	0
Porotherm 7, 70x 238 x 2750	20	1
Porotherm 7, 70x 238 x 3000	20	1
Porotherm 7, 70x 238 x 3250	20	1
Porotherm 11,5, 115 x 71 x 1000	40	1
Porotherm 11,5, 115 x 71 x 1250	40	1

Přebytečné překlady se uskladní a později se použijí pro zdění horní hrubé stavby. Překlady, které zbydou po této technologické etapě, se uschovají v interním skladu zhotovitele pro použití na budoucí investice. Investor zaplatí pouze ty překlady, které se skutečně použijí na bytový dům v Modřicích.

Maltové směsi

Jak jsem zmínil výše, pro výstavbu zděných konstrukcí jsem navrhnul základací maltu Porotherm Profi AM a maltu zdící pro broušené cihly Porotherm Profi, která se použije pro zdění dalších řad.

Tabulka 18 Množství maltových směsí spodní hrubé stavby

Typ malty	Název malty	Množství pro výpočet
Zakládací malta	Porotherm Profi AM	481,3 l
Zdící malta	Porotherm Profi	132,37 m ³

Tabulka 19 Množství palet překladů spodní hrubé stavby

Název materiálu	Spotřeba	Počet	Počet ks/paleta	Počet palet [ks]
Porotherm Profi AM	14 l/25 kg pytel	35 ks	48	1
Porotherm Profi	12 l/m ³	*1589 l => 80 ks	80	1

*20l/25 kg pytel

Přebytečná zakládací malta se použije pro založení zdiva horní hrubé stavby.

Ostatní zdící materiál

Tepelná izolace mezi překlady: 28 m
EPS Bachl 70 F – tloušťka 100 mm

Stěnová spona: 1 x balení po 100 ks
Délka spony – 300 mm

Komín (výška zdění): 3,3 m
Tvarovka Schiedel 360 x 360 x 330 mm

9.2.4 Materiál pro vodorovné konstrukce

Strop nad 1.PP je železobetonový monolitický prováděný pomocí systémového bednění. Do vodorovných konstrukcí jsem také zařadil železobetonové monolitické schodiště, které je v 1.PP 2x.

Železobetonová stropní deska nad 1.PP

Beton C20/25 XC1:	67,30 m ³
Ocel R 10 505:	6,54 t
Bednění Doka Dokaflex 1 - 2 – 4:	267,85 m ²

Obrácený nosník ve stropní konstrukci

Obrácený nosník poslouží jako nosná konstrukce pro nosnou stěnu v 1.NP. Ve stropní kci nad 1.PP se vyskytují 2 obrácené nosníky – pro zjednodušení jsou ve výkazu materiálu sloučeny do jednoho.

Beton C20/25 XC1:	1,29 m ³
Ocel R 10 505:	0,06 t
Bednění Doka Dokaflex 1 - 2 – 4:	9,38 m ²

Iso nosníky Isokorb pro převislé konstrukce

Isokorb K50S	22 ks
--------------	-------

Železobetonové monolitické schodiště v 1.PP

Beton C20/25 XC1:	4,65 m ³
Ocel R 10 505:	0,46 t
Bednění:	20,18 m ²

- pro zjednodušení jsou obě schodiště započtená do jednoho výkazu materiálů
- bednění schodiště bude tradiční z dřevotřísky a dřevěných trámů

Ostatní stavební materiál pro vodorovné konstrukce

Hřebíky 63 mm:	4 x balení po 5 kg
Vruty se zapuštěnou hlavou:	3 x balení po 5 kg
Plachta:	2 x 100 m ²
Distanční podložky Betodis BTD HD:	500 ks
Odbedňovací lak Doka OptiX 0,25 ml/m ³ :	74,35 ml

9.3 Doprava a skladování

9.3.1 Primární doprava

Pro odvoz a přívoz zeminy bude sloužit nákladní automobil Tatra T158-8P6R33.341 6 x 6 třístranný sklápěč. Dovoz betonu obstará autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C. Dovoz betonářské oceli, systémového bednění, veškerého zdícího materiálu a ostatního materiálu, který nebude moci obstarat užitkový vůz, bude zajištěn nákladním automobilem MAN TGS 26.440 6x4 BL s hydraulickou rukou. Méně rozměrné nebo nízko tonážní materiály bude dovážet užitkový vůz Ford Transit.

9.3.2 Sekundární doprava

Po zřízení věžového jeřábu Liebherr 71 K bude vertikální doprava zajištěna tímto strojem. Záložním strojem, který obstará vertikální dopravu, bude hydraulická ruka na nákladním automobilu MAN TGS 26.440 6x4 BL.

Staveništní transport zeminy zajistí Rypadlo – nakladač Caterpillar CAT 432F2 a pásové minirýpadlo CAT 302.4D. Přesun betonové směsi zajistí bádie, která bude zavěšená na věžovém jeřábu. Vodorovný přesun zdícího materiálu zajistí paletový vozík Einhell TC-PT 2500. Ocel a bednění (v kontejnerech pro bednění) bude transportováno pomocí jeřábu.

9.3.3 Skladování

Na staveništi se nachází 3 zpevněné plochy ZP1, ZP2 a ZP3. Plocha ZP1 bude sloužit spíše pro odstavení vozidel a uskladnění materiálu, který nevyžaduje jeřábovou manipulaci. Tato plocha totiž není v dosahu jeřábu. Plocha ZP2 je primárně určená pro skladování materiálu. Plocha ZP3 může být využita jako skládka materiálu nebo odstavení vozidel – je v dosahu jeřábu. Dalšími skladovacími prostory jsou uzamykatelné skladové kontejnery. Jeden je v prostoru bunkoviště a druhý na zpevněné ploše ZP1.

9.3.3.1 Zemní práce

Ornice se bude skladovat na pozemku v blízkosti stavby (36 m), po předchozí domluvě s majitelem pozemku. Ornice se po ukončení objektu SO01 znovu využije pro terénní práce. Zemina z výkopu a ze stavebních rýh se odveze do

recyklačního střediska v Modřicích firmy Moravostav Brno, a.s. Drobný materiál (hřebíky, vruty...) se budou skladovat v uzamykatelném skladovém kontejneru.

9.3.3.2 Zakládací práce

Skládka oceli se nachází na staveništi – zpevněná plocha ZP2. Výztuž bude uložena na pevném odvodněném podkladě, bude opatřena identifikačními štítky a podložena dřevěnými hranoly ve vzdálenosti 1,0 m. Výztuž bude také zakryta plachtou, která ji ochrání před nepříznivými povětrnostními vlivy. Dřevo pro bednění se bude skladovat na zpevněné ploše ZP2 nebo ZP3, v závislosti na volném místě (v době realizace základových konstrukcí by měla být plocha ZP2 téměř volná). Betonové ztracené bednění bude uskladněno na zpevněné ploše ZP2. Drobný materiál se budou skladovat v uzamykatelném skladovém kontejneru.

9.3.3.3 Svislé konstrukce

Palety s cihlami a překlady se budou skladovat na desce podkladního betonu bytového domu, ze které se budou rovnou odebírat k vyzdívání. Musí být však zachovány manipulační a pracovní prostory na staveništi. Palety budou zabalené ve fólii, proto je není třeba zakrývat. Palety, které se nevlezu na podkladní desku, budou skladovány na zpevněné ploše ZP2 popřípadně ZP3. Palety s maltovými materiály se rozeberou a pytle se musí uskladnit do uzamykatelných kontejnerů, aby nebyly vystaveny povětrnostním vlivům. Drobný materiál a tepelná izolace mezi překlady se budou skladovat v uzamykatelném skladovém kontejneru.

9.3.3.4 Vodorovné konstrukce

Bednění bude skladováno v ukládacích paletách pro bednění na skládce materiálu ZP2. Lze skladovat maximálně 3 palety nad sebe. Nesmí se skladovat prázdné palety nad sebou. Výztuž bude uložena na pevném odvodněném podkladě – také plocha ZP2, bude opatřena identifikačními štítky a podložena dřevěnými hranoly ve vzdálenosti 1,0 m. Výztuž bude také zakryta

plachtou, která ji ochrání před nepříznivými povětrnostními vlivy. Drobný materiál se bude skladovat v uzamykatelném skladovém kontejneru.

9.4 Obecné pracovní podmínky

9.4.1 Klimatické podmínky

Základovou spáru je nutné chránit proti povětrnostním vlivům – především proti vodě. Základová spára nesmí být podmáčená, rozbředlá nebo být zasypaná sesunutou zeminou vlivem např. vody, větru apod. V případě možnosti srážek lze provést opatření, kdy se nechá 10 cm tlustá vrstva zeminy nevykopaná, která se odstraní před vylitím betonu.

Ideální teplota pro betonářské práce je $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Pokud teplota klesne na $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, musí se betonářské práce přerušit. V případě, že se musí tyto práce provádět v mínusových teplotách musí se provést určitá opatření.

Například se předejde záměsová voda, kamenivo nebo celá betonová směs, lze také betonovou konstrukci zakrýt a ohřívat ji propan butanovým ohřívačem. Pokud budou teploty vyšší než $30\text{ }^{\circ}\text{C}$, musí se beton častěji ošetřovat vodou, aby v betonu proběhla dostatečná hydratace.

Zdění probíhá v optimální teplotě $+5\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$. Při zdění v teplotách, které klesnou pod $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, se musí použít speciální malty do mrazu. Při teplotě $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ se musí vyzdívací práce přerušit. Cihelné bloky a příčkovky nesmí být promrzlé.

Pokud je viditelnost menší jak 30 m nebo rychlost větru přesáhne 8 m/s, musí se veškeré práce pozastavit.

9.4.2 Vybavenost staveniště

Příjezd na staveniště bude zajištěn ze severní strany, z ulice Havlíčkova.

Přechod mezi vozovkou a stavební parcelou bude zajištěn rampou se spádem 15%. Horní vrstva rampy bude pokryta zhutněným štěrkem frakce 8 – 16 mm.

Staveništní komunikace povede kolem budoucího investičního objektu. Tato komunikace bude jednosměrná s minimální šířkou 3,0 m. Vozovka bude, stejně jako rampa, provedena ze zhutněného štěrku frakce 8 – 16 mm.

Staveništní oplocení bude provedeno ze tří stran (severní, západní a jižní) pomocí mobilního oplocení. Na východní straně je postaven stávající plný betonový plot výšky 2,0 m. Část severní části pozemku je oplocen stávající sloupkovým plotem o výšce 1,8 m. Příjezd je opatřen uzamykatelnou dvoukřídlou bránou o šířce 2 x 3 m.

Objekty zařízení staveniště jsou napojeny dočasnými přípojkami vody, elektřiny a odpadní kanalizace. Místa napojení přípojek jsou zakresleny ve výkresu zařízení staveniště. Připojení na elektřinu bude možné přes staveništní rozvaděč.

Staveniště je vybaveno bunkovištěm, kde jsou 2 obytné kontejnery, 2 sanitární buňky a 2 skladovací kontejnery. Dále se v oblasti ZS nachází věžový jeřáb, prostor pro míchačku, prostor pro umývání automobilů, prostor pro odpadní kontejnery a 3 zpevněné plochy pro odstavení vozidel a skládku materiálu.

9.5 Personální obsazení

Všichni pracovníci musejí mít požadovanou kvalifikaci. Prvním dnem nástupu na staveniště musejí být proškoleni z BOZP a PO, musejí být seznámeni s technologickými předpisy a postupy. Veškerá školení a poučení musejí být stvrzeny podpisem.

9.5.1 Zemní práce

1x geodet	- vytyčovací práce - středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání - platné oprávnění pro provádění zeměměřických prací
1x pomocník geodeta	- vytyčovací práce - středoškolské odborné vzdělání
1x vedoucí čety	- vedení pracovníků a kontrola postupu prací - středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání

2x pomocný dělník	- ruční začištění výkopů a rýh, pomocné práce - zaučená a proškolená osoba
1x obsluha rýpadlo-nakladače	- rozpojení a nakládání a těžení zeminy - strojnický, profesní a řidičský průkaz
1x obsluha minirýpadla	- rozpojení a nakládání a těžení zeminy - strojnický, profesní a řidičský průkaz
2x řidič nákladního automobilu	- odvoz vytěžené zeminy - strojnický, profesní a řidičský průkaz

9.5.2 Základové práce

1x geodet	- vytyčovací práce - středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání - platné oprávnění pro provádění zeměměřických prací
1x pomocník geodeta	- vytyčovací práce - středoškolské odborné vzdělání
1x vedoucí čety	- vedení pracovníků a kontrola postupu prací - středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání
3x betonář	- betonáž, hutnění betonu - výuční list – betonář
3x železář	- armování - výuční list – železář
1x pomocný dělník	- ruční začištění výkopů a rýh, pomocné práce - zaučená a proškolená osoba
2x izolátér	- natavení vodorovné hydroizolace - výuční list – izolátér
2x vazač	- připevňování břemen na jeřáb - vazačský průkaz
1x obsluha jeřábu	- manipulace s prvky pomocí jeřábu - jeřábnický průkaz

1x obsluha autodomíchávače	- doprava čerstvého betonu - strojnický, profesní a řidičský průkaz
1x řidič nákladního automobilu	- přívoz zeminy - strojnický, profesní a řidičský průkaz
1x řidič nákladního automobilu	- dovoz materiálu - strojnický, profesní a řidičský průkaz

9.5.3 Svislé konstrukce

1x vedoucí čety	- vedení pracovníků a postupu prací - středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání
5x zedník	- vyzdívání - výuční list – zedník
2x pomocný dělník	- pomocné práce - zaučená a proškolená osoba
2x vazač	- připevňování břemen na jeřáb - vazačský průkaz
1x obsluha jeřábu	- manipulace s prvky pomocí jeřábu - jeřábnický průkaz
1x řidič nákladního automobilu	- dovoz materiálu - strojnický, profesní a řidičský průkaz

9.5.4 Vodorovné konstrukce

1x vedoucí čety	<ul style="list-style-type: none">- vedení pracovníků a postupu prací- středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání
3x betonář	<ul style="list-style-type: none">- betonáž, hutnění betonu- výuční list – betonář
3x železář	<ul style="list-style-type: none">- armování- výuční list – železář
4x tesař	<ul style="list-style-type: none">- zřízení bednění- výuční list – tesař
2x pomocný dělník	<ul style="list-style-type: none">- pomocné práce- zaučená a proškolená osoba
2x vazač	<ul style="list-style-type: none">- připevňování břemen na jeřáb- vazačský průkaz
1x obsluha jeřábu	<ul style="list-style-type: none">- manipulace s prvky pomocí jeřábu- jeřábnický průkaz
1x obsluha autodomíchávače	<ul style="list-style-type: none">- doprava čerstvého betonu- strojnický, profesní a řidičský průkaz
1x řidič nákladního automobilu	<ul style="list-style-type: none">- přívoz zeminy- strojnický, profesní a řidičský průkaz

9.6 Stroje, nářadí a pomůcky OOPP

9.6.1 Stroje

Rypadlo – nakladač Caterpillar CAT 432F2, pásové minirypadlo CAT 302.4D, nákladní automobil Tatra T158-8P6R33.341, autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C - řada Basic Line, nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL, užitkový vůz Ford Transit, jeřáb Liebherr 71 K, vibrační deska Lumag RP 160HPC.

9.6.2 Ostatní stroje a nářadí

Bádie - koš na beton 1016L.10, vibrační lišta benzínová 2 m, ponorný vibrátor na beton Atlas Copco AME 600 SET, úhlová bruska ASIST AE3U200DN-1,

řezačka ocelových výztuží TJEP RC20, ohýbačka ocelových prutů VB13Y Hitachi, aku vázačka drátu RB39, svářečský invertor KITin 165 + kabely SK 16/3m, stavební míchačka 180 l, paletový vozík Einhell TC-PT 2500, závěsné paletové vidle MBA-20, okružní pila BOSCH PKS 40, METABO BS 18 set aku vrtačka, METABO SBE 650 příklepová vrtačka 650W, plynový hořák s propan butanovými láhvemi, míchadlo stavebních směsí Scheppach PM 1200, nivelační set BOSCH GOL 20 D, rotační laser Bosch GRL 400 H SET, 3x kladivo, 1x vodováha 2m a 1 m, 2x kleště, 2x olovnice, 3x stavební provázek 30 m, 2x svinovací metr 5m, 1x pásmo 20 m, 2x signalizační sprej, 3x zednická naběračka, 2x lopata, 1x krumpáč, 2x stahovací lať, 3x ocelové hrábě, 3x gumová palice, 3x zalamovací nůž, 3x kbelík 10l, 2x kolečko, 2x kostka Haki pomocné lešení, 1x pila, 2x koště.

9.6.3 Pomůcky OOPP

Bezpečnostní helma, pracovní oděv, reflexní vesta, pracovní boty, ochranná svářečská kukla, ochranné sluchátka, oblek pro svářeče, rukavice, ochranné brýle.

9.7 Přípravenost staveniště

Mezi investorem (vlastníkem pozemku) a zhotovitelem dojde k uzavření smlouvy o dílo. Dle smlouvy dojde k předání a převzetí staveniště, které bude stvrzeno podpisy.

Provede se kontrola předchozích prací. Musí být hotové sejmutí ornice, zařízení staveniště dle výkresu, musí být hotové inženýrské sítě, jak staveništní tak objektové (k hranici budoucího výkopu).

Do stavebního deníku se zaprotokoluje předání a převzetí staveniště.

9.8 Vlastní postup prací

9.8.1 Vytyčení stavby

Geodetické práce začnou hned po předání a převzetí staveniště. Objekt se vytyčuje z hlavních polohových čar. Geodet vytyčí body objektu. K provedení

práce jsou potřeba 2 pracovníci, jeden pro obsluhu geodetického zařízení a jeden pro držení latě. V průběhu vytyčování stavby geodet zatluče roxorové kolíky do země.

9.8.2 Zřízení laviček

Po vytyčení stavby se provede vytyčování laviček. Lavička musí být umístěná v dostatečné vzdálenosti od stavební jámy, to je cca 1,5m od hrany jámy. Všechny 8 laviček bude postaveno do stejné nadmořské výšky. K provedení práce je potřeba 5 pracovníků. Jeden pro zaměřování pomocí geodetického přístroje, jeden pro držení latě a tři pro zřízení laviček. Zřízeno bude celkem 8 laviček. Po vybudování laviček si geodet postaví teodolit na první roh objektu. Na teodolitu si nastaví hodnotu 0 gradů a zacílí druhý roh, na kterém stojí pomocník s latí. Po zacílení je jeden z pracovníků připraven s hřebíkem a kladivem u lavičky. Geodet ho nasměruje na místo tak, aby byla dodržena přímka mezi teodolitem druhým rohem objektu a hřebíkem. Po přesné určení polohy na toto místo zatluče pracovník hřebík. Potom geodet nastaví hodnotu 200gradů a proces se opakuje. Dále ještě nastaví 100 a 300 gradů. Takto se vybudují 4 lavičky. Potom se geodet přesune na úhlopříčný roh a celý postup opakuje pro vybudování zbylých 4 laviček.

9.8.3 Vytyčení jámy

Jáma se vytyčí pomocí pásma a provázku. Mezi 2 protilehlé lavičky se napne provázek. Z jednoho rohu objektu se natáhne pásmo ve směru provázku na požadovanou vzdálenost. Pomocí olovnice se pásmo zacílí. V místě, kde olovnice pásmo protne, se zatluče červený roxorový kolík. Takto se vynese 8 bodů – 2 z každého rohu. Tam, kde budou zatlučené kolíky, se vynese přímka pomocí provázku, která tvoří hranu výkopu. Takto se sestrojí 4 přímky. Tyto přímky vytvoří 4 průsečíky, které znamenají rohy objektu. Díky tomuto vytyčení se ještě zaměří přesná poloha jámy, dle výkresu výkopů. Pomocí vápna se vysype plocha jámy.

9.8.4 Výkop jámy

Hloubka jámy je 0,5 m a 0,3 m v přechodové části základových pasů. Jelikož je jáma hluboká pouze 0,5 m a jde o soudržnou zeminu, nemusí být výkop

zapažený. Rypadlo – nakladač Caterpillar CAT 432F2 vytěží zeminu, kterou bude nakládat na nákladní automobil Tatra T158-8P6R33.341, který zeminu odveze uskladnit do recyklačního dvora. Pro rypadlo a nákladní automobil bude zřízen dočasný vjezd v severní části výkopu.

9.8.5 Vytyčení rýh

Na hřebíky na lavičkách se znovu připevní provázek a napne se na druhou protilehlou lavičku. Druhý provázek se připevní na další 2 protilehlé lavičky kolmo k prvnímu provázku. Tam, kde se provázky protnou, se spustí olovnice a vyznačí se roh objektu. Po vytyčení všech rohů se pomocí pásma odměří od pomyslné osy rýhy potřebná vzdálenost a vyznačí se vysypáním vápna.

9.8.6 Výkop rýh

U výkopu rýh se postupuje od nejvzdálenější rýhy od vjezdu do jámy k té nejbližší. Výkop rýh se bude provádět pomocí rypadla – nakladače Caterpillar CAT 432F2. Vytěžená zemina se bude odvážet nákladními automobily Tatra T158-8P6R33.341 do recyklačního dvora.

9.8.7 Ruční začištění

Pomocí lopaty se odstraní různé nerovnosti a zahladí plochy.

9.8.8 Provedení podkladního betonu pod základové pasy

Nejdříve se zkontrolují výkopy rýh, jejich rozměry, čistota apod. Podkladní beton se provede z betonu C12/15 v tloušťce 0,1 m. Beton bude na staveniště dopraven autodomíchávačem z betonárky. Beton se bude sypat pomocí zavěšené bádie z maximální výšky 1,5 m. Beton se zhutní ponorným vibrátorem a uhladí dřevěným hladítkem.

9.8.9 Armování základových pasů

Podle výkresu statika železáři vyarmují základové pasy. Na podkladní beton se uloží distanční podložky, které budou zajišťovat polohu výztuže. Distanční tělíška, které budou po stranách pasů budou zajišťovat také dostatečné krytí výztuže. Výztuž bude spojovaná pomocí vázacího drátu.

9.8.10 Dodatečné bednění

Místa, kde nebude vytvořené přirozené bednění ze zeminy, se vybední pomocí dřevotřískové desky, hřebíků a dřevěných vzpěr. Bednicí dřevotřískové desky se natrou odbedňovacím lakem.

9.8.11 Betonáž základových pasů

Betonáž se provádí pomocí zavěšené bádie. Beton se sype do připravených základových rýh z maximální výšky 1,5 m. Sypaný beton se rozhrnuje železnými hráběmi a kontroluje se výška vrstvy betonu nivelačním přístrojem. Základové pasy se musejí také hutnit. Hutnění betonu se bude provádět ponorným vibrátorem. Ponorný vibrátor se nesmí dotknout armatury, jinak hrozí, že by došlo k odplavení kameniva vlivem jejího rozvibrování.

9.8.12 Technologická přestávka

Během technologické přestávky se bude beton ošetřovat. Musí se kropit vodou o min. teplotě +5 °C. Nesmí docházet k vysušování betonu. Při dešti se musí beton chránit zakrytím plachtami. Technologická přestávka bude trvat min. 3 dny. Dobu této přestávky musí určit statik.

9.8.13 Odbednění

V místech, kde bylo zřízeno dodatečné bednění, se toto bednění odstraní a použité dřevo se odveze na skládku.

9.8.14 Zdění ztraceného bednění

Zdění se bude provádět z betonového ztraceného bednění BEST. Proveďte se cementové lože pro první betonovou tvárnici. Po uložení této tvárnice se provede výškové vyrovnaní. Po vyrovnaní se uloží další betonová tvárnice a vyrovná se. Následně se provede konstrukce svislé výztuže, která se uloží do vyvrtaného otvoru do základového pasu skrze cementové lože. Po vyzdění první řady ztraceného bednění se připraví rohové tvárnice pro vodorovnou výztuž – odseká se část tvárnice. Pokud je první řada takto připravená položí se na horní povrch vodorovná výztuž. Následně se vyzdí 2. řada betonových tvárnic ztraceného bednění BEST. Bloky se převáží o půl tvárnice, takže svislá výztuž vyčnívá ze zídky. Během zdění se musí dávat pozor na to, aby byly vytvořeny prostupy pro ZTI. Zídka se zdí pouze ve dvou řadách, proto se

prostor uvnitř ztraceného bednění vysype pomocí zavěšené bádie betonem C20/25 z max. výšky 1,5 m a zhutní se ponorným vibrátorem.

9.8.15 Montáž ZTI

Po vyzdění ztraceného bednění se musejí osadit všechny tvarovky ZTI, které jsou připraveny na hranici objektu. Montáž se provádí podle projektové dokumentace, která není součástí mé diplomové práce.

9.8.16 Zpětný zásyp

Po vytvrdnutí ztraceného bednění a montáži ZTI (3 dny) se musí vzniklý prostor zasypat zpětným zásypem. Tento zásyp bude proveden z části zeminy, která byla uskladněna v recyklačním dvoře. Zeminu na stavenišť dopraví nákladní automobil Tatra T158-8P6R33.341 a zeminu zpět uloží rypadlo – nakladač Caterpillar CAT 432F2. Po násypu se tato zemina zhutní pomocí vibrační desky Lumag RP 160HPC. Po zhutnění zeminy se vytvoří zarovnaný podklad mezi železobetonovými základovými pasy, ztraceným bedněním a zeminou. Zpětný zásyp se provede také kolem objektu a také bude zhutněn.

9.8.17 Bednění čela podkladního betonu

Pomocí dřevotřískové desky dřevěných trámů, hřebíků a vrutů se obední čelo budoucí podkladní betonové desky. Obednění čela musí být pevné aby nedošlo k jeho překlopení nebo rozpojení. Pomocí trámů se provedou vzpěry, které budou zapřeny mezi dřevotřískovou deskou a zeminou.

9.8.18 Armování podkladní desky

Podkladní deska se vyztuží pomocí svařovaných kari sítí. Kari sítě se k sobě budou vázat armovacím drátem. Některé kari sítě se prováží s vyčnívající svislou výztuží ze ztraceného bednění. V místě schodiště se provede příprava pro navázání výztuže s výztuží schodiště.

9.8.19 Betonáž podkladního betonu

Před betonáží se na vnitřní straně bednění udělá ryska, která bude naznačovat tloušťku podkladní desky. Betonáž podkladního betonu se bude provádět pomocí zavěšené bádie. Beton C20/25 se bude sypat z maximální výšky 1,5 m. Beton se bude stahovat stahovací latí. Hutnění betonu se bude provádět

pomocí ponorného vibrátoru a následně se ještě zahladí vibrační lištou. Během betonáže se bude kontrolovat tloušťka vrstvy pomocí nakreslených rysek a rotačního laseru.

9.8.20 Technologická přestávka

Během technologické přestávky se bude beton ošetřovat. Musí se kropit vodou o min. teplotě +5 °C. Nesmí docházet k vysušování betonu. Při dešti se musí beton chránit zakrytím plachtami. Technologická přestávka bude trvat min. 3 dny. Dobu této přestávky musí určit statik.

9.8.21 Vodorovná hydroizolace spodní stavby

Po svolení statika se může na podkladní beton provést hydroizolační vodorovná vrstva spodní stavby z asfaltových pásů. Nejprve se podkladní vrstva pod hydroizolací musí očistit a zbavit nečistot nebo případných nerovností. Poté se válečkem natře podkladní beton penetrací Dekprimer. Pás se musí rozvinout z role a poté se osadí a urovná do správné polohy. U obvodu podkladního betonu se osadí s přesahem 150 mm pro přípravu budoucího zpětného spoje pro svislou hydroizolaci. Pás se zpětně navine na mosaznou trubku. Do trubky se zasune vodící tyč. Izolátor pak natavuje asfaltový pás tak, že válečkem postupně roztahuje pás, který hořákem natavuje, zároveň již natavený pás přišlapává nohou a uhlazuje válečkem. Stejným způsobem se nataví druhá polovina pásu. Při natavení prvního pásu se stejným způsobem nataví druhý pás, který musí být natavený v přesahu 100mm. Pásky musí být natavovaný tak, aby nevznikl styk 4 spár.

Druhá vrstva hydroizolace se provádí stejně, jako ta první. Musí se dbát na to, aby nevznikaly spáry nad sebou. Pásky se kladou na vazbu, aby vznikl tzv. "T" spoj. Přesahy jsou opět 100mm.

Veškeré prostupy se po obvodu nepenetrují. Izolace otvorů probíhá tak, že se izolace ukončí 100 mm za prostupem. Vyřízne se co nejtěsnější tvar prostupu a přetáhne se přes něj. Poté se pás nataví. Vytvoří se tzv. "kalhotky" z hydroizolace a přetáhnou se přes otvor. Vzniklé vrcholy od naříznutí se vyplní asfaltovým tmelem.

9.8.22 Zdění nosných konstrukcí

Nejdříve se zkontroluje, zda je podklad pro zdění (hydroizolace) čistý. Případné nečistoty se odstraní. Veškeré budoucí otvory se pomocí měřících přístrojů zaměří a signalizačním sprejem viditelně označí. Nejprve se nivelačním přístrojem zjistí nejvyšší bod na podkladním betonu, který je pokryt hydroizolací. Tento bod musí být v místě budoucího prostoru pro zdivo. Po nalezení tohoto bodu se v jeho místě může založit zdivo. Zdivo se bude zakládat pomocí sady pro zakládání zdiva. Na vrstvy hydroizolace se nanese 10 mm tlustá vrstva zakládací malty. Shrnovací latí se malta shrne pomocí vodících prvků na zakládací sadě. Během zakládání se nesmí zapomenout vynechat otvory pro dveře.

Po provedení podkladu pod všechny nosné (vnější i vnitřní) zdi se začne s položením první řady zdiva. Nejprve se částečně vyzdí rohy budovy. Při vyzdívání rohu se cihle urovnávají pomocí vodováhy, kterou se měří rovinatost ve 2 kolmých směrech a gumového kladiva. Po vyzdění rohu se natáhne zednický provázek, který bude umístěn na vnější straně rohové cihly. Připevní se pomocí hřebíku, kolem kterého se provázek omotá. Hřebík bude zastrčen do cihly (případně ještě zabezpečen zatížením cihlou). Podél tohoto provázku se kladou další tvárnice. Zdí se z obou směrů, aby případný dořez nevznikl v rohu budovy. Cihelné bloky se opět vyrovnávají pomocí vodováhy a gumového kladiva. [37]

Po založení nosného zdiva se signalizačním sprejem označí všechny budoucí polohy příček, aby se při zdění mohla provádět příprava pro jejich napojení. Následné zdění se bude zdít do první výšky. Zdít se bude do maximální výšky 1,5 m. Malta se bude nanášet pomocí nanášecího válce.

Při zdění se opět začne z rohů budovy. Při položení rohových cihel se opět nachystá provázek, podél kterého se začne zdít další řada cihel. Cihle se opět rovnají vodováhou ve vodorovném a svislém směru a gumovým kladívkem. Opět se musí dávat pozor na dveřní a okenní otvory podle projektové dokumentace. [37] Během zdění se v místě napojení budoucích příček do každé druhé ložné spáry nosného zdiva vloží nerezová spona pro napojení příček.

Po vyzdění první výšky do 1,5 m se sestaví kostky Haki lešení. Rozměr

lešení je 3 x 1,35 m. Úroveň podlahy lešení bude ve výšce 1,2 m. Lešení se od líce zdi odsadí tak, aby bylo možné provádět zdění bez překážek a problémů. Zdění probíhá stejným způsobem, jako jsem popsal výše. Během zdění se musí dát pozor na vynechání prostoru pro dveře, okna a prostoru pro uložení překladů.

Po vyzdění poslední řady zdiva se osadí překlady. Překlady Porotherm se ukládají do maltového lože výšky 12 mm. Uložení překladu délky do 1750 mm je 125 mm, pro překlady délky 2000 a 2250 mm je 200 mm a pro překlady délky 2500 – 3500 mm je uložení 250 mm. Mezi obvodové překlady se musí vložit polystyren tloušťky 100 mm. Po smontování celého překladu se překlad zajistí vázacím drátem proti překlopení.

Komín bude z tvarovek Schiedel \varnothing 150 mm. Tyto tvarovky se vyzdí společně s průduchovým tělesem nad úroveň budoucího stropu. Poté se komín zakryje fólií. Po vybednění a vyarmování stropu se komínové těleso v úrovni stropu oddilatuje tepelnou izolací EPS.

9.8.23 Zdění příček

Zdění příček se provádí až po odbednění stropu nad 1.PP. Příčky se budou kotvit do připravených nerezových spon. Postup zdění je stejný jako u zdění nosných stěn. Během zdění se opět musí dávat pozor na vynechání dveřních otvorů dle PD. Prostor, který vznikne mezi horním lícem příčkové zdi a spodním lícem stropu se vyplní PUR pěnou.

9.8.24 Bednění stropní konstrukce nad 1.PP

Nejdříve se nastaví hrubá poloha primárních a sekundárních nosníků na zemi. Nosníky jsou označeny šipkami, které jsou od sebe vzdáleny 0,5 m. Tyto značky udávají, v jakých místech mají být nosníky podepřeny. Maximální vzdálenost podpěr s trojnožkou pod primárními nosníky jsou 3 m. Nosníky sekundární jsou podepřeny ve vzdálenosti maximálně 2 m. Díky těmto limitům vznikne základní rastr 3 x 2 m. Dále se nahrubo nachystá výška podpěr a osadí se do připravených trojnožek.

Pomocí montážních vidlic se osadí primární nosníky do hlavic. V místě kde jsou v jedné hlavici 2 nosníky, může jeden nosník přesahovat druhý maximálně o vzdálenost jedné značky (0,5 m). Po uložení se tyto nosníky ještě

znivelují podle výšky stropu. Na primární nosníky se opět pomocí montážních vidlic osazují sekundární nosníky, Tyto nosníky mají mezi sebou maximální vzdálenost jedné značky (0,5 m). Tyto nosníky se pokládají nahrubo. Při pokládce bednicích desek se jejich vzdálenost upraví. [37] Bednění převislé konstrukce se provede stejným způsobem. Pouze se pod stojky položí roznášecí dřevěná fošna.

Po uložení primárních a sekundárních nosnicích se primární nosníky podepřou mezipodpěrami s maximálním rozestupem 1 m. Čelo desky se obední deskami Frami Xlife 0,45 m. tyto desky se budou osazovat do svorky pro obednění čela desky. Montáž této desky se bude provádět z pracovní plošiny. Nejprve se provrtají otvory do zdiva v max. vzdálenosti 2,2 m. Připraveným otvorem se protáhne kotevní tyč s montovanou kotevní matkou. Z vnitřní strany bude na kotevní tyč provlečená podložka a tyč se zabezpečí šikmou vzpěrou. Z vnější strany se skrze tyč provlékne bednicí svorka, která se utáhne matkou s podložkou. Budoucí stropní desku musí obednění čela přesahovat minimálně o 150 mm (výška stropu: 200 mm, výška desky: 450 mm => vyhovuje). Bednicí svorka zabezpečí také bednicí konstrukci proti pádu. Na svorku se zasune konstrukce zábradlí výšky 1,1 m s dvěma připravenými otvory (nahore a dole) pro dřevěné fošny, jakožto výplň zábradlí.

V místech, kde tato technologie nebude moci být použita, se obednění zkombinuje s dřevěným bedněním.

Po zřízení nosné části bednění, čela bednění stropu a bezpečnostního zábradlí se uloží bednicí desky Dokadur. Tyto desky se pokládají kolmo na sekundární nosníky. V místech, kde je potřeba udělat dořez, provede se tento dořez z bednicí překližky. Po pokrytí celé plochy bednění deskami, se tyto desky natřou odbedňovacím lakem.

Prostupy ve stropech se ohraničí speciálními dřevěnými konstrukcemi (obdélníkové kce z prken), které se vyrobí přímo na stavbě. Na deskách bednění se označí místo prostupu a na toto místo se přikotví dřevěná konstrukce. Musí být zajištěná tak, aby se při sypání betonu a jeho roztažení konstrukce neposunula.

9.8.25 Armování stropní konstrukce

Do bednění se vloží distanční podložky, aby zajistily polohu výztuže a její krytí. Poté železáři provedou rozložení spodní výztuže. Na spodní výztuž se pomocí vázacího drátu položí rozdělovací výztuž. Pomocí kovových distancí a vázacího drátu se provede horní výztuž. [37] Vyztužení železobetonového věnce se musí provázat s výztuží stropní konstrukce. Speciální pozornost se musí věnovat místům pro obrácené nosníky, kde bude větší množství oceli. U těchto nosníků se provede příprava (vyčnívající výztuž), pro pozdější napojení ŽB obráceného trámu. V místě navazujícího monolitického schodiště se nesmí zapomenout na vyčnívající výztuž, na kterou se toto schodiště bude napojovat. Převísle konstrukce budou vyztuženy ISO nosníky Isokorb, které se musí také provázat s výztuží stropní desky. Veškeré armování se musí provádět podle výkresu statika.

9.8.26 Betonáž stropní konstrukce

Betonáž bude prováděná opět pomocí zavěšené bádie. Beton se bude sypat z maximální výšky 1,5 m do připravené konstrukce bednění. Během betonáže se hráběmi bude beton rozhrabovat a hutnit ponorným vibrátorem (hrábě a vibrátor se nesmí dotknout armování). Zároveň se musí rotačním laserem kontrolovat výška stropu 200 mm. Celý strop se zarovná vibrační lištou.

9.8.27 Technologická přestávka

Technologická přestávka pro strop musí trvat nejméně 4 dny, přesto tato lhůta musí být schválená statikem. Pokud statik tuto lhůtu schválí, je možné pokračovat s pracemi ve vyšším podlaží. Během této přestávky se bude beton ošetřovat. Musí se kropit vodou o min. teplotě +5 °C. Nesmí docházet k vysušování betonu. Při dešti se musí beton chránit zakrytím plachtami.

9.8.28 Odbedňování stropní konstrukce

Strop je možné částečně odbednit, až bude mít 70% pevnosti betonu. Pokyn k odbednění musí dát statik, který provede nedestruktivní zkoušku Schmidtovým kladivem. *Měření se provádí tak, že se tvrdoměrem změří několik hodnot (min. 5 hodnot). Poté se vybere 5 hodnot, ze kterých se vypočítá průměr a odchylka. Pokud odchylka vyhovuje, určí se podle grafu % pevnosti. [37]* Plné

odbednění je možné až po 100% pevnosti betonu. Opět svolení k plnému odbednění dává statik.

Nejprve se odstraní mezipodpěry, následně se odstraní úderem do klínku a sesunutí vzpěry primární a sekundární nosníky. Nakonec se odstraní také primární stojky. Bednicí svorka se zábradlím se odstraní po zahájení zdění na stropní desce. Demontáž tohoto systému se provádí z plošiny. Po uložení bednění na skládce se bednicí desky omyjí vodou a natřou odbedňovacím lakem

9.8.29 Konstrukce monolitického ŽB schodiště

Nejprve se musí schodiště vybednit. Bednění bude tradiční ze dřeva. Hlavním prvkem bude dřevotřísková deska. Dalšími prvky budou dřevěné fošny, trámký a prkna. Nejprve se vytvoří bednění pro mezipodestu. Deska pro mezipodestu bude podepřena dřevěnými trámy, které budou zajištěné proti pádu. Pro jistotu se deska zespodu zakotví do zdiva. Dalším krokem bude příprava bednění pro schodišťová ramena, které se přikotví ke stropu/podkladnímu vrstvě schodiště a k připravené mezipodestě. Dále se ohraničí prostor v místě zrcadla. Pomocí vrutů se připevní deska, která vytvoří "koryto" pro schodišťové rameno. Deska se zespodu podepře trámy, které se zajistí proti pádu. Dřevo se natře odbedňovacím lakem.

Do vytvořeného bednění se uloží distanční podložky, které zajistí polohu výztuže a její krytí. Vyčnívající výztuž ze stropní konstrukce se naváže na výztuž, kterou budou železáři ukládat do bednění schodiště. Přes vodorovnou hydroizolaci vyčnívá výztuž, která je zakotvená v podkladním betonu. Na tuto výztuž se armování schodiště také naváže.

Po vyarmování se vybední schodišťové stupně. Stupně se musí rozměřit podle PD. Na celou šířku desky schodišťového ramene se nakotví deska, která vytvoří formu pro schodišťový stupeň.

Betonáž schodiště bude prováděná pomocí bádie. Beton se bude sypat z výšky max. 1,5 m. Beton se bude hutnit ponorným vibrátorem, který se nesmí dotknout výztuže a beton se bude zarovnávat shrnovací latí.

Po betonáži následuje technologická přestávka. Během této přestávky se bude beton ošetřovat. Musí se kropit vodou o min. teplotě +5 °C. Nesmí docházet k vysušování betonu. Při dešti se musí beton chránit zakrytím

plachtami. Doba přestávky bude min. 3 dny – určí statik. Odbednění konstrukce bude možné po 70% pevnosti betonu, znovu na pokyn statika.

9.9. Jakost

9.9.1 Zemní práce

Vstupní kontrola

Kontrola projektové dokumentace

Kontrola připravenosti pracoviště

Kontrola provedení předchozí technologické etapy – základové práce

Kontrola materiálů

Kontrola skladování materiálů

Kontrola pracovníků

Kontrola strojů a nářadí

Mezioperační kontrola

Kontrola klimatických podmínek

Kontrola provedení laviček

Kontrola vytyčení jámy

Kontrola výkopu stavební jámy

Kontrola vytyčení stavebních rýh

Kontrola výkopu stavebních rýh

Výstupní kontrola

Kontrola provedení výkopu jámy dle projektové dokumentace

Kontrola provedení výkopu rýh dle projektové dokumentace

Kontrola základové spáry

9.9.2 Základové práce

Vstupní kontrola

Kontrola projektové dokumentace

Kontrola připravenosti pracoviště

Kontrola provedení předchozí technologické etapy – základové práce

Kontrola materiálů

Kontrola skladování materiálů

Kontrola pracovníků

Kontrola strojů a nářadí

Mezioperační kontrola

Kontrola klimatických podmínek

Kontrola betonáže podkladního betonu

Kontrola armování konstrukce

Kontrola betonáže konstrukce

Kontrola zdění ztraceného bednění

Kontrola zpětného zásypu

Kontrola bednění konstrukce

Kontrola armování konstrukce

Kontrola betonáže konstrukce

Kontrola ošetřování a odbednění konstrukce

Výstupní kontrola

Kontrola geometrické přesnosti

Kontrola povrchu betonu

Kontrola tvrdosti betonu

Další kontrolou, která není součástí kontroly pro základové práce, je kontrola hydroizolace

Kontrola materiálu

Kontrola provádění konstrukce

Kontrola těsnosti konstrukce

9.9.3 Svislé konstrukce

Vstupní kontrola

Kontrola projektové dokumentace

Kontrola připravenosti pracoviště

Kontrola provedení předchozí technologické etapy – základové práce

Kontrola materiálů

Kontrola skladování materiálů

Kontrola pracovníků

Kontrola strojů a nářadí

Mezioperační kontrola

Kontrola klimatických podmínek

Kontrola vytyčení zdí
Kontrola založení první řady zdiva
Kontrola vazeb zdiva a tloušťky spár
Kontrola dilatací mezi příčkou a stropem
Kontrola otvorů
Kontrola osazení překladů

Výstupní kontrola

Kontrola geometrie zděných konstrukcí
Kontrola provedení zděných konstrukcí

9.9.4 Vodorovné konstrukce

Vstupní kontrola

Kontrola projektové dokumentace
Kontrola připravenosti pracoviště
Kontrola provedení předchozí technologické etapy – svislé konstrukce
Kontrola materiálů
Kontrola skladování materiálu
Kontrola pracovníků
Kontrola strojů a náradí

Mezioperační kontrola

Kontrola klimatických podmínek
Kontrola bednění stropu
Kontrola armování stropu
Kontrola betonáže stropu
Kontrola ošetřování betonu při technologické přestávce
Kontrola odbednění stropu

Výstupní kontrola

Kontrola geometrie vodorovných konstrukcí
Kontrola provedení betonových konstrukcí
Kontrola pevnosti betonu

9.10 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Během stavebních prací je nutné dodržovat veškeré platné právní předpisy a vyhlášky z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jako jsou:

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A dále jeho změny 362/2007 Sb. a 189/2008 Sb.

Zákon č. 88/2016 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Pracovníci budou v den nástupu na stavbu seznámeni s riziky na pracovišti a budou proškoleni z bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Vše bude patřičně zdokumentováno a stvrzeno podpisy.

Možná rizika a jejich opatření jsem zpracoval v kapitole 12 Jiné zadání: Plán rizik a opatření.

9.11 Ekologie a nakládání s odpady

Nepředpokládá se negativní dopad stavebních prací na životní prostředí v okolí stavby. Během výstavby se po celou dobu musí zajistit úklid staveniště, aby se nezvyšovala prašnost. Prašnost se sníží i kropením. Před výjezdem vozidel ze staveniště se musejí očistit od znečištění pomocí tlakové myčky, která má svůj vyhrazený prostor na staveništi. Pokud by se znečistila veřejná komunikace, musí se povolát čistící vůz. Hladina hluku nebude narušovat své okolí.

V případě naměřených vyšších hodnot, musí se zřídit mobilní protihlukové clony. Emise ze stavebních strojů nebudou zatěžovat ovzduší. Stroje se budou 2x denně kontrolovat, aby z nich neunikali provozní kapaliny. Pracovní doba je plánovaná od 7:00 do 16:00 hod.

Všechny druhy odpadů budou průběžně odváženy ze staveniště. Odpad na staveništi bude tříděn do jednotlivých kontejnerů a předán k určené likvidaci. Se všemi odpady musí být nakládáno podle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., který se mění zákonem č. 223/2015 Sb.

Tabulku, která udává druh odpadu a jeho způsob nakládání sem vypracoval v kapitole 1 Technická zpráva (B.6.1).

9.12 Seznam tabulek

Tabulka 11 Objemy výkopů

Tabulka 12 Objemy betonů pro základové konstrukce

Tabulka 13 Množství betonářské výztuže pro základové konstrukce

Tabulka 14 Množství zdiva spodní hrubé stavby

Tabulka 15 Množství palet zdiva spodní hrubé stavby

Tabulka 16 Množství překladů spodní hrubé stavby

Tabulka 17 Množství palet překladů spodní hrubé stavby

Tabulka 18 Množství maltových směsí spodní hrubé stavby

Tabulka 19 Množství palet překladů spodní hrubé stavby

9.13 Zdroje

[37] Radek Růžička Realizace hrubé vrchní stavby bytového domu v Modřicích. Brno, 2017. 246 s., 21 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

10. TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS PRO VRCHNÍ HRUBOU STAVBU

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

10.1 Obecné informace o stavbě

10.1.1 Údaje o stavbě

Název stavby: Bytový dům s prodejnou, Modřice
Místo stavby: Havlíčkova 1149, Modřice 664 42
Jihomoravský kraj, Česká republika
Katastrální území Modřice, 697931
Číslo parcely 985/1
Předmět dokumentace: Stavebně technologický projekt

10.1.2 Údaje o stavebníkovi

Stavebník: Novostavby Mátl s.r.o.
Odpovědný zástupce: Tomáš Mátl
IČ: 28290879
DIČ: CZ28290879
Sídlo firmy: Rajhradická 199, Rebešovice u Brna 664 61

10.1.3 Údaje o zpracovateli dokumentace

Projektant: Bc. Radek Růžička
Adresa: Sádky 422, Želešice 664 43
Jihomoravský kraj, Česká republika

10.1.4 Základní charakteristika objektu

Půdorys bytového domu je obdélníkový. V některých podlažích se vyskytují převísle konstrukce, které bytovému domu dodávají specifický půdorysný tvar. Bytový dům má celkem pět podlaží (1.PP + 4.NP), každé podlaží má jiný půdorys. Třetí a čtvrté podlaží je spojené ve formě mezonetů.

Jde o zděnou stavbu, jejíž téměř celý nosný systém tvoří zděné nosné stěny z keramických tvarovek od firmy Porotherm. V 1.NP se nachází ještě dva železobetonové nosné sloupy. Bytový dům je založen na základových železobetonových pasech. Některé pasy jsou nadezděny betonovými tvárnicemi (ztracené bednění). Svislé konstrukce jsou zděné z keramických cihel Porotherm – v některých místech jsou doplněny SDK konstrukcemi.

Vodorovné konstrukce (stropy, průvlaky) jsou monolitické železobetonové s tloušťkou desky 200 mm. Strop nad 1.PP obsahuje obrácený nosník, který vytváří nosnou konstrukci pro nosnou stěnu v 1.NP. Zastřešení objektu je provedeno kombinací sedlové a ploché střechy. Obvodové konstrukce bytového domu se zaizolují kontaktním zateplovacím systémem ETICS. Komín je z tvarovek SCHIEDEL Ø 150 mm. Hlavní schodiště jsou železobetonová monolitická, schodiště, které spojují mezonety, jsou dřevěná montovaná.

10.1.5 Obecné informace o technologické etapě

V tomto technologické předpisu popisují svislé a vodorovné konstrukce pro 1.NP, 2.NP, 3.NP a 4.NP. Jedná se tedy o hrubo vrchní stavbu.

Před touto technologickou etapou je hotová spodní stavba bytového domu (viz kapitola výše). Při započetí realizace vrchní stavby je strop nad 1.PP stále podepřen bedněním. Příčky v 1.PP nejsou ještě hotové. Viz HMG.

10.2 Výpis materiálu

Veškerý materiál vychází z výkazu výměr, který je součástí přílohy Rozpočet pro spodní a vrchní stavbu bytového domu v Modřicích (práce HSV).

10.2.1 Materiál pro svislé konstrukce

Obvodové zdivo

Obvodové zdivo jsem navrhnul z cihel Porotherm 38 T Profi Dryfix. Zdivo se bude zakládat na základací maltu Porotherm Profi AM. Další zdění bude na maltu zdící pro broušené cihly Porotherm Profi.

Vnitřní nosné zdivo

Vnitřní nosné zdivo jsem navrhnul ze dvou materiálů. Nosné zdivo, které rozděluje jednotlivé byty nebo kanceláře bude z cihel Porotherm 30 AKU Z Profi. Ostatní nosné zdivo jsem navrhnul z akustických cihel Porotherm 25 AKU Z Profi. Zdivo se bude stejně jako obvodové nosné zdivo zakládat na základací

maltu Porotherm Profi AM. Zdění dalších řad bude na maltu zdící pro broušené cihly Porotherm Profi.

Vnitřní nenosné zdivo – příčky

Příčky jsem navrhnul z cihel Porotherm 11,5 Profi. Pro založení první řady se použije také na zakládací malta Porotherm Profi AM a na zdění dalších řad zdící malta pro broušené cihly Porotherm Profi.

Tabulka 20 Množství zdiva vrchní hrubé stavby

Typ zdiva	Název materiálu	Množství [m ²]
Obvodové nosné zdivo	Porotherm 38 T Profi Dryfix	417,25
Vnitřní nosné zdivo	Porotherm 30 AKU Z Profi	543,93
Vnitřní nosné zdivo	Porotherm 25 AKU Z Profi	12,36
Vnitřní nenosné zdivo	Porotherm 11,5 Profi	456,28

Tabulka 21 Množství palet zdiva vrchní hrubé stavby

Název materiálu	Spotřeba [ks/m ²]	Počet ks	Počet ks/paleta	Počet palet [ks]
Porotherm 38 T Profi Dryfix	16	6676	72	93
Porotherm 30 AKU Z Profi	16	8703	80	109
Porotherm 25 AKU Z Profi	12	149	60	3
Porotherm 11,5 Profi	8	3651	96	39

Překlady

Překlady bude dodávat firma Wienerberger. V nosných obvodových a vnitřních stěnách budou překlady Porotherm KP 7, ve vnitřních nenosných zdech budou překlady Porotherm KP 11,5.

Tabulka 22 Množství překladů vrchní hrubé stavby

Typ překladu	Název materiálu	Množství [ks]
Překlad v nosném zdivu	Porotherm 7, 70x 238 x 1000	20 (8)
	Porotherm 7, 70x 238 x 1250	80 (12)
	Porotherm 7, 70x 238 x 1750	36 (16)
	Porotherm 7, 70x 238 x 2250	12 (8)
	Porotherm 7, 70x 238 x 2750	48 (16)
	Porotherm 7, 70x 238 x 3000	16 (8)
	Porotherm 7, 70x 238 x 3250	12 (16)
Překlad v příčkách	Porotherm 11,5, 115 x 71 x 1000	6 (38)
	Porotherm 11,5, 115 x 71 x 1250	48 (30)

- čísla v závorkách udávají, kolik zbyde daných typů překladů z realizace spodní stavby

Tabulka 23 Množství palet překladů vrchní hrubé stavby

Název materiálu	Počet ks/paleta	Počet palet [ks]
Porotherm 7, 70x 238 x 1000	20	1
Porotherm 7, 70x 238 x 1250	20	4
Porotherm 7, 70x 238 x 1750	20	1
Porotherm 7, 70x 238 x 2250	20	1
Porotherm 7, 70x 238 x 2750	20	2
Porotherm 7, 70x 238 x 3000	20	1
Porotherm 7, 70x 238 x 3250	20	0
Porotherm 11,5, 115 x 71 x 1000	40	0
Porotherm 11,5, 115 x 71 x 1250	40	1

Přebytečné překlady se uskladní v interním skladu zhotovitele pro použití na budoucí investice. Investor zaplatí pouze ty překlady, které se skutečně použijí na bytový dům v Modřicích.

Železobetonové monolitické překlady

Beton C20/25: 5,15 m³
 Ocel R 10 505: 0,22 t
 Bednění: 49,92 m²

- bednění bude tradiční ze dřeva, bude zhotoveno na stavbě

Maltové směsi

Jak jsem zmínil výše, pro výstavbu zděných konstrukcí jsem navrhnul základací maltu Porotherm Profi AM a maltu zdící pro broušené cihly Porotherm Profi, která se použije pro zdění dalších řad.

Tabulka 24 Množství maltových směsí pro vrchní hrubou stavbu

Typ malty	Název malty	Množství pro výpočet
Zakládací malta	Porotherm Profi AM	1372 l
Zdící malta	Porotherm Profi	377,30 m ³

Tabulka 25 Množství palet maltových směsí vrchní hrubé stavby

Název materiálu	Spotřeba	Počet	Počet ks/paleta	Počet palet [ks]
Porotherm Profi AM	14 l/25 kg pytel	98 ks (13)	48	2
Porotherm Profi	12 l/m ³	*4528 l => 227 ks	80	3

*20l/25 kg pytel

- číslo v závorce je počet zbývajících pytlů z realizace spodní hrubé stavby

Železobetonové monolitické sloupy

Beton C20/25: 0,49 m³

Ocel R 10 505: 0,10 t

Bednění: 6,55 m²

- bednění sloupů bude systémové od firmy Doka

Ostatní zdící materiál

Tepelná izolace mezi překlady: 95,11 m

EPS Bachl 70 F – tloušťka 100 mm

Stěnová spona: 4 x balení po 100 ks

Délka spony – 300 mm

Komín (výška zdění): 12,3 m
Tvarovka Schiedel 360 x 360 x 330 mm

10.2.2 Materiál pro vodorovné konstrukce

Stropy nad 1.NP, 2.NP a 3.NP jsou železobetonové monolitické, které se provádí pomocí systémového bednění Doka. Do vodorovných konstrukcí jsem také zařadil železobetonové monolitická schodiště, ŽB trámy a ŽB věnce, které jsou mimo úroveň stropní konstrukce.

Železobetonové stropní desky

Beton C20/25 XC1: 216,00 m³
Ocel R 10 505: 19,78 t
Bednění Doka Dokaflex 1 - 2 – 4: 824,84 m²

- pro zjednodušení jsou zde součtové parametry všech tří stropních desek, jednotlivé kubatury jsou uvedené v rozpočtu mé diplomové práce.

Nosníky 1.NP

Beton C20/25 XC1: 4,36 m³
Ocel R 10 505: 0,19 t
Bednění Doka: 19,64 m²

- jsou zde uvedeny součtové parametry obou nosníků v 1.NP, bednění bude systémové firmy Doka

ŽB věnce mimo úroveň stropní konstrukce

Beton C20/25 XC1: 4,66 m³
Ocel R 10 505: 0,15 t
Bednění: 32,79 m²

- jsou zde uvedeny součtové parametry obou konstrukcí ŽB věnců, bednění bude tradiční ze dřeva.

Iso nosníky Isokorb pro převislé konstrukce

Isokorb K50S 34 ks

Železobetonové monolitické schodiště

Beton C20/25 XC1: 11,64 m³

Ocel R 10 505: 1,20 t

Bednění: 89,75 m²

- jsou zde uvedeny součtové parametry všech schodišťových konstrukcí horní hrubé stavby

- bednění schodiště bude tradiční z dřevotřísky a dřevěných trámů

Ostatní stavební materiál pro vodorovné konstrukce

Hřebíky 63 mm: 10 x balení po 5 kg

Vrutý se zapuštěnou hlavou: 8 x balení po 5 kg

Plachta: 2 x 100 m²

Distanční podložky Betodis BTD HD: 2500 ks

Odbedňovací lak Doka OptiX 0,25 ml/m³: 250 ml

10.3 Doprava a skladování

10.3.1 Primární doprava

Dovoz betonu obstará autodomíchač Stetter C3 AM 8 C. Dovoz betonářské oceli, systémového bednění, veškerého zdíciho materiálu a ostatního materiálu, který nebude moci obstarat užitkový vůz, bude zajištěn nákladním automobilem MAN TGS 26.440 6x4 BL s hydraulickou rukou. Méně rozměrné nebo nízkotonažní materiály bude dovážet užitkový vůz Ford Transit.

10.3.2 Sekundární doprava

Věžový jeřáb Liebherr 71 K zajistí vertikální dopravu. Záložním strojem, který obstará vertikální dopravu, bude hydraulická ruka na nákladním automobilu MAN TGS 26.440 6x4 BL.

Přesun betonové směsi zajistí bádíe, která bude zavěšená na věžovém jeřábu. Vodorovný přesun zdíciho materiálu zajistí paletový vozík Einhell TC-PT 2500. Ocel a bednění (v kontejnerech pro bednění) bude transportováno pomocí jeřábu.

10.3.3 Skladování

Na staveništi se nachází 3 zpevněné plochy ZP1, ZP2 a ZP3. Plocha ZP1 bude sloužit spíše pro odstavení vozidel a uskladnění materiálu, který nevyžaduje jeřábovou manipulaci. Tato plocha totiž není v dosahu jeřábu. Plocha ZP2 je primárně určená pro skladování materiálu. Plocha ZP3 může být využita jako skládka materiálu nebo odstavení vozidel – je v dosahu jeřábu. Dalšími skladovacími prostory jsou uzamykatelné skladové kontejnery. Jeden je v prostoru bunkoviště a druhý na zpevněné ploše ZP1. Po odbednění stropu nad 1.PP lze použít suterén bytového domu využít jako skladovací místo. Musí se dbát pouze na to, aby uskladněný materiál nezavazel v provádění dalších stavebních prací (např. zdění příček).

10.3.3.1 Svislé konstrukce

Palety s cihlami a překlady se budou skladovat na desce podkladního betonu bytového domu, ze které se budou rovnou odebírat k vyzdívání. Musí být však zachovány manipulační a pracovní prostory na staveništi. Palety budou zabalené ve fólii, proto je není třeba zakrývat. Palety, které se nevlezu na podkladní desku, budou skladovány na zpevněné ploše ZP2 popřípadně ZP3. Palety s maltovými materiály se rozeberou a pytle se musí uskladnit do uzamykatelných kontejnerů, aby nebyly vystaveny povětrnostním vlivům. Drobný materiál a tepelná izolace mezi překlady se budou skladovat v uzamykatelném skladovém kontejneru.

10.3.3.2 Vodorovné konstrukce

Bednění bude skladováno v ukládacích paletách pro bednění na skládce materiálu ZP2. Lze skladovat maximálně 3 palety nad sebe. Nesmí se skladovat prázdné palety nad sebou. Výztuž bude uložena na pevném odvodněném podkladě – také plocha ZP2, bude opatřena identifikačními štítky a podložena dřevěnými hranoly ve vzdálenosti 1,0 m. Výztuž bude také zakryta plachtou, která ji ochrání před nepříznivými povětrnostními vlivy. Drobný materiál se bude skladovat v uzamykatelném skladovém kontejneru.

10.4 Obecné pracovní podmínky

10.4.1 Klimatické podmínky

Ideální teplota pro betonářské práce je +5 °C - +30 °C. Pokud teplota klesne na 0 °C, musí se betonářské práce přerušit. V případě, že se musí tyto práce provádět v minusových teplotách musí se provést určitá opatření. Například se předejde záměsová voda, kamenivo nebo celá betonová směs, lze také betonovou konstrukci zakrýt a ohřívat ji propan butanovým ohříváčem. Pokud budou teploty vyšší než 30 °C, musí se beton častěji ošetřovat vodou, aby v betonu proběhla dostatečná hydratace.

Zdění probíhá v optimální teplotě +5 °C - +30 °C. Při zdění v teplotách, které klesnou pod 0 °C, se musí použít speciální malty do mrazu. Při teplotě -5 °C se musí vyzdívací práce přerušit. Cihelné bloky a příčkovky nesmí být promrzlé.

Pokud je viditelnost menší jak 30 m nebo rychlost větru přesáhne 8 m/s, musí se veškeré práce pozastavit.

10.4.2 Vybavenost staveniště

Příjezd na staveniště bude zajištěn ze severní strany, z ulice Havlíčkova. Přejechod mezi vozovkou a stavební parcelou bude zajištěn rampou se spádem 15%. Horní vrstva rampy bude pokryta zhuštěným štěrkem frakce 8 – 16 mm. Staveništní komunikace povede kolem budoucího investičního objektu. Tato komunikace bude jednosměrná s minimální šířkou 3,0 m. Vozovka bude, stejně jako rampa, provedena ze zhuštěného štěrku frakce 8 – 16 mm.

Staveništní oplocení bude provedeno ze tří stran (severní, západní a jižní) pomocí mobilního oplocení. Na východní straně je postaven stávající plný betonový plot výšky 2,0 m. Část severní části pozemku je oplocen stávající sloupkovým plotem o výšce 1,8 m. Příjezd je opatřen uzamykatelnou dvoukřídlou bránou o šířce 2 x 3 m.

Objekty zařízení staveniště jsou napojeny dočasnými přípojkami vody, elektřiny a odpadní kanalizace. Místa napojení přípojek jsou zakresleny ve výkresu zařízení staveniště. Připojení na elektřinu bude možné přes staveništní rozvaděč.

Staveniště je vybaveno bunkovištěm, kde jsou 2 obytné kontejnery, 2 sanitární buňky a 2 skladovací kontejnery. Dále se v oblasti ZS nachází věžový jeřáb, prostor pro míchačku, prostor pro umývání automobilů, prostor pro odpadní kontejnery a 3 zpevněné plochy pro odstavení vozidel a skládku materiálu.

10.5 Personální obsazení

Všichni pracovníci musejí mít požadovanou kvalifikaci. Prvním dnem nástupu na staveniště musejí být proškoleni z BOZP a PO, musejí být seznámeni s technologickými předpisy a postupy. Veškerá školení a poučení musejí být stvrzeny podpisem.

10.5.1 Svislé konstrukce

1x vedoucí čety	- vedení pracovníků a postupu prací - středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání
5x zedník	- vyzdívání - výuční list – zedník
2x pomocný dělník	- pomocné práce - zaučená a proškolená osoba
2x vazač	- připevňování břemen na jeřáb - vazačský průkaz
1x obsluha jeřábu	- manipulace s prvky pomocí jeřábu - jeřábnický průkaz
1x řidič nákladního automobilu	- dovoz materiálu - strojnický, profesní a řidičský průkaz

10.5.2 Vodorovné konstrukce

1x vedoucí čety	- vedení pracovníků a postupu prací - středoškolské/vysokoškolské odborné vzdělání
3x betonář	- betonáž, hutnění betonu - výuční list – betonář

3x železář	- armování - výuční list – železář
4x tesař	- zřízení bednění - výuční list – tesař
2x pomocný dělník	- pomocné práce - zaučená a proškolená osoba
2x vazač	- připevňování břemen na jeřáb - vazačský průkaz
1x obsluha jeřábu	- manipulace s prvky pomocí jeřábu - jeřábnický průkaz
1x obsluha autodomíchávače	- doprava čerstvého betonu - strojnický, profesní a řidičský průkaz
1x řidič nákladního automobilu	- přívoz zeminy - strojnický, profesní a řidičský průkaz

10.6 Stroje, nářadí a pomůcky OOPP

10.6.1 Stroje

Autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C - řada Basic Line, nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL, užitkový vůz Ford Transit, jeřáb Liebherr 71 K.

10.6.2 Ostatní stroje a nářadí

Bádie - koš na beton 1016L.10, vibrační lišta benzínová 2 m, ponorný vibrátor na beton Atlas Copco AME 600 SET, úhlová bruska ASIST AE3U200DN-1, řezačka ocelových výztuží TJEP RC20, ohýbačka ocelových prutů VB13Y Hitachi, aku vázačka drátu RB39, svářečský invertor KITin 165 + kabely SK 16/3m, stavební míchačka 180 l, paletový vozík Einhell TC-PT 2500, závěsné paletové vidle MBA-20, okružní pila BOSCH PKS 40, METABO BS 18 set aku vrtačka, METABO SBE 650 přiklepová vrtačka 650W, míchadlo stavebních směsí Scheppach PM 1200, nivelační set BOSCH GOL 20 D, rotační laser Bosch GRL 400 H SET, 3x kladivo, 1x vodováha 2m a 1 m, 2x kleště, 2x olovnice, 3x stavební provázek 30 m, 2x svinovací metr 5m, 1x pásma 20 m, 2x

signalizační sprej, 3x zednická naběračka, 2x lopata, 1x krumpáč, 2x stahovací lať, 3x ocelové hrábě, 3x gumová palice, 3x zalamovací nůž, 3x kbelík 10l, 2x kolečko, 2x kostka Haki pomocné lešení, 1x pila, 2x koště.

10.6.3 Pomůcky OOPP

Bezpečnostní helma, pracovní oděv, reflexní vesta, pracovní boty, ochranná svářečská kukla, ochranné sluchátka, oblek pro svářeče, rukavice, ochranné brýle.

10.7 Připravenost staveniště

V realizaci horní hrubé stavby pokračuje stejný zhotovitel jako v předchozí etapě. Smlouva o dílo je již tedy uzavřená a předání staveniště již proběhlo.

Provede se kontrola předchozích prací. Musí být kompletně hotová hrubá spodní stavba bytového domu.

10.8 Vlastní postup prací

10.8.1 Zdění nosných konstrukcí

Nejdříve se zkontroluje, zda je podklad pro zdění čistý. Případné nečistoty se odstraní. Veškeré budoucí otvory se pomocí měřících přístrojů zaměří a signalizačním sprejem viditelně označí. Nejprve se nivelačním přístrojem zjistí nejvyšší bod na podkladním betonu. Tento bod musí být v místě budoucího prostoru pro zdivo. Po nalezení tohoto bodu se v jeho místě může založit zdivo. Zdivo se bude zakládat pomocí sady pro zakládání zdiva. Na vrstvy hydroizolace se nanese 10 mm tlustá vrstva zakládací malty. Shrnovací latí se malta shrne pomocí vodících prvků na zakládací sadě. Během zakládání se nesmí zapomenout vynechat otvory pro dveře.

Po provedení podkladu pod všechny nosné (vnější i vnitřní) zdi se začne s položením první řady zdiva. Nejprve se částečně vyzdí rohy budovy. Při vyzdívání rohu se cihle urovnávají pomocí vodováhy, kterou se měří rovinatost ve 2 kolmých směrech a gumového kladiva. Po vyzdění rohu se natáhne zednický provázek, který bude umístěn na vnější straně rohové cihly. Připevní

se pomocí hřebíku, kolem kterého se provázek omotá. Hřebík bude zastrčen do cihly (případně ještě zabezpečen zatížením cihlou). Podél tohoto provázku se kladou další tvárnice. Zdí se z obou směru, aby případný dořez nevznikl v rohu budovy. Cihelné bloky se opět vyrovnávají pomocí vodováhy a gumového kladiva. [37]

Po založení nosného zdiva se signalizačním sprejem označí všechny budoucí polohy příček, aby se při zdění mohla provádět příprava pro jejich napojení. Následné zdění se bude zdít do první výšky. Zdít se bude do maximální výšky 1,5 m. Malta se bude nanášet pomocí nanášecího válce.

Při zdění se opět začne z rohů budovy. Při položení rohových cihel se opět nachystá provázek, podél kterého se začne zdít další řada cihel. Cihle se opět rovnají vodováhou ve vodorovném a svislém směru a gumovým kladívkem. Opět se musí dávat pozor na dveřní a okenní otvory podle projektové dokumentace. [37] Během zdění se v místě napojení budoucích příček do každé druhé ložné spáry nosného zdiva vloží nerezová spona pro napojení příček.

Po vyzdění první výšky do 1,5 m se sestaví kostky Haki lešení. Rozměr lešení je 3 x 1,35 m. Úroveň podlahy lešení bude ve výšce 1,2 m. Lešení se od líce zdi odsadí tak, aby bylo možné provádět zdění bez překážek a problémů. Zdění probíhá stejným způsobem, jako jsem popsal výše. Během zdění se musí dát pozor na vynechání prostoru pro dveře, okna a prostoru pro uložení překladů.

Po vyzdění poslední řady zdiva se osadí překlady. Překlady Porotherm se ukládají do maltového lože výšky 12 mm. Uložení překladu délky do 1750 mm je 125 mm, pro překlady délky 2000 a 2250 mm je 200 mm, pro překlady délky 2500 – 3500 mm je uložení 250 mm a pro železobetonové překlady je uložení 150 mm. Mezi obvodové překlady se musí vložit polystyren tloušťky 100 mm. Po smontování celého překladu se překlad zajistí vázacím drátem proti překlopení.

Bednění železobetonových překladů bude prováděno na stavbě ze dřeva. Toto bednění budou zřizovat tesaři. Základní nosná plocha pod překlad bude z dřevotřískové desky, která bude podložena trámy. Bočnice bednění budou taktéž z dřevotřískové desky, která se vruty navrtá do nosné plochy bednění a ještě se zajistí ocelovými úhelníky. V případě rohového ŽB překladu

se do rohu okenního otvoru umístí nosný sloupek, který bude později součástí okna. Systém bednění bude stejný, jako jsem popsal výše. Po vybednění překladů se uloží výztuž dle výkresu statika. Pomocí distančních tělísek se uloží výztuž do překladů. Tímto bude zajištěna poloha a krytí výztuže. Po kompletním vyarmování překladů se bednění ještě zajistí ocelovými svorkami v horní části bednění proti rozpadnutí bednění. Takto připravená konstrukce se může vybetonovat. Betonáž se bude provádět pomocí bádie a beton se bude sypat z max. výšky 1,5 m. Beton se musí zhutnit ponorným vibrátorem (nesmí se dotknout konstrukce výztuže). Po zhutnění se povrch betonu zarovná. Po betonáži následuje technologická přestávka, kdy se bude beton ošetřovat. Délku musí určit statik. Min délka bude tech. přestávky trvat 4 dny. Konstrukce se může částečně odbednit, až beton nabyde 70% pevnosti. Plné odbednění bude možné až po nabytí 100% pevnosti. Zkoušku provede statik Schmidtovým tvrdoměrem, na základě této zkoušky dá pokyn k odbednění.

Další nosnou svislou konstrukcí jsou 2 sloupy umístěné v 1.NP o rozměrech 300 x 300 mm. Nejprve se sloupy vyarmují podle výkresu výztuže nosných sloupů. Opět se provede vyztužení pomocí distančních prvků. Ve stropě je připravená vyčnívající výztuž pro stykování s výztuží sloupu. Po kompletním vyarmování a kontrole statika se můžou sloupy obednit ze systémového bednění Doka. Před bednění se plochy, které se budou stýkat s betonovou směsí, natřou odbedňovacím lakem. Jednotlivé desky se k sobě spojí pomocí kotevních matek a svorek. Musí být dodržen průřez pro sloup 300 x 300 mm. Po zřízení bednění se stěny bednění zapřou šikmými vzpěrami. Po zajištění bednění se sloupy vybetonují. Betonáž proběhne podle stejných zásad jako betonáž ŽB překladů. S tím rozdílem, že betonáž sloupů bude probíhat ve vrstvách vysokých 30 cm, po každém uložení jedné vrstvy se beton zhutní ponorným vibrátorem. Po betonáži následuje technologická přestávka. Přestávka bude trvat min. 4 dny. Během této doby se beton musí ošetřovat (horní plocha sloupu) vodou a popřípadně zakývat plachtou. Odbednění sloupu bude možné po 10 dnech (70% pevnosti betonu). Plné zatížení bude možné po nabytí 100% pevnosti. Všechny lhůty musí schválit a posoudit statik.

Komín bude z tvarovek Schiedel \varnothing 150 mm. Tyto tvarovky se vyzdí společně s průduchovým tělesem nad úroveň budoucího stropu. Poté se komín

zakryje fólií. Po vybednění a vyarmování stropu se komínové těleso v úrovni stropu oddilatuje tepelnou izolací EPS.

10.8.2 Zdění příček

Zdění příček se provádí až po odbednění stropů v jednotlivých podlaží. Příčky se budou kotvit do připravených nerezových spon. Postup zdění je stejný jako u zdění nosných stěn. Během zdění se opět musí dávat pozor na vynechání dveřních otvorů dle PD. Prostor, který vznikne mezi horním lícem příčkové zdi a spodním lícem stropu se vyplní PUR pěnou.

10.8.3 Bednění stropní konstrukce

Nejdříve se nastaví hrubá poloha primárních a sekundárních nosníků na zemi. Nosníky jsou označeny šipkami, které jsou od sebe vzdáleny 0,5 m. Tyto značky udávají, v jakých místech mají být nosníky podepřeny. Maximální vzdálenost podpěr s trojnožkou pod primárními nosníky jsou 3 m. Nosníky sekundární jsou podepřeny ve vzdálenosti maximálně 2 m. Díky těmto limitům vznikne základní rastr 3 x 2 m. Dále se nahrubo nachystá výška podpěr a osadí se do připravených trojnožek.

Pomocí montážních vidlic se osadí primární nosníky do hlavic. V místě kde jsou v jedné hlavici 2 nosníky, může jeden nosník přesahovat druhý maximálně o vzdálenost jedné značky (0,5 m). Po uložení se tyto nosníky ještě znivelují podle výšky stropu. Na primární nosníky se opět pomocí montážních vidlic osazují sekundární nosníky, Tyto nosníky mají mezi sebou maximální vzdálenost jedné značky (0,5 m). Tyto nosníky se pokládají nahrubo. Při pokládce bednicích desek se jejich vzdálenost upraví. [37] Bednění převislé konstrukce se provede stejným způsobem. Pouze se pod stojky položí roznášecí dřevěná fošna.

Po uložení primárních a sekundárních nosnicích se primární nosníky podepřou mezipodpěrami s maximálním rozestupem 1 m. Čelo desky se obední deskami Frami Xlife 0,45 m. tyto desky se budou osazovat do svorky pro obednění čela desky. Montáž této desky se bude provádět z pracovní plošiny. Nejprve se provrtají otvory do zdiva v max. vzdálenosti 2,2 m. Připraveným otvorem se protáhne kotevní tyč s montovanou kotevní matkou. Z vnitřní strany bude na kotevní tyč provlečená podložka a tyč se zabezpečí šikmou vzpěrou.

Z vnější strany se skrze tyč provlékne bednicí svorka, která se utáhne matkou s podložkou. Budoucí stropní desku musí obednění čela přesahovat minimálně o 150 mm (výška stropu: 200 mm, výška desky: 450 mm => vyhovuje). Bednicí svorka zabezpečí také bednicí konstrukci proti pádu. Na svorku se zasune konstrukce zábradlí výšky 1,1 m s dvěma připravenými otvory (nahore a dole) pro dřevěné fošny, jakožto výplň zábradlí.

V místech, kde tato technologie nebude moci být použita, se obednění zkombinuje s dřevěným bedněním.

Po zřízení nosné části bednění, čela bednění stropu a bezpečnostního zábradlí se uloží bednicí desky Dokadur. Tyto desky se pokládají kolmo na sekundární nosníky. V místech, kde je potřeba udělat dořez, provede se tento dořez z bednicí překližky. Po pokrytí celé plochy bednění deskami, se tyto desky natrou odbedňovacím lakem.

Prostupy ve stropěch se ohraničí speciálními dřevěnými konstrukcemi (obdélníkové kce z prken), které se vyrobí přímo na stavbě. Na deskách bednění se označí místo prostupu a na toto místo se přikotví dřevěná konstrukce. Musí být zajištěná tak, aby se při sypání betonu a jeho roztažení konstrukce neposunula.

V místech převislých konstrukcí bude bednění provedeno z bednicích konzolách. Konzole se přikotví do obvodového zdiva a zevnitř se zajistí ocelovým táhlem. Na konzoli se připevní primární a sekundární nosníky, na které se položí bednicí desky. Obednění čela stropu se provede pomocí trojúhelníkových svorek pro obednění, které se připevní k sekundárním nosníkům. V místech otvorů se konzole připevní do dřevěných trámů, které se nakotví do obvodového zdiva.

10.8.4 Armování stropní konstrukce

Do bednění se vloží distanční podložky, aby zajistily polohu výztuže a její krytí. Poté železáři provedou rozložení spodní výztuže. Na spodní výztuž se pomocí vázacího drátu položí rozdělovací výztuž. Pomocí kovových distancí a vázacího drátu se provede horní výztuž. [37] Vyztužení železobetonového věnce se musí provázat s výztuží stropní konstrukce. Speciální pozornost se musí věnovat místům pro obrácené nosníky, kde bude větší množství oceli. U těchto nosníků se provede příprava (vyčnívající výztuž), pro pozdější napojení ŽB obráceného

trámu. V místě navazujícího monolitického schodiště se nesmí zapomenout na vyčnívající výztuž, na kterou se toto schodiště bude napojovat. Převíslé konstrukce budou vyztuženy ISO nosníky Isokorb, které se musí také provázat s výztuží stropní desky. Veškeré armování se musí provádět podle výkresu statika.

10.8.5 Betonáž stropní konstrukce

Betonáž bude prováděná opět pomocí zavěšené bádie. Beton se bude sypat z maximální výšky 1,5 m do připravené konstrukce bednění. Během betonáže se hráběmi bude beton rozhrabovat a hutnit ponorným vibrátorem (hrábě a vibrátor se nesmí dotknout armování). Zároveň se musí rotačním laserem kontrolovat výška stropu 200 mm. Celý strop se zarovná vibrační lištou.

10.8.6 Technologická přestávka

Technologická přestávka pro strop musí trvat nejméně 4 dny, přesto tato lhůta musí být schválená statikem. Pokud statik tuto lhůtu schválí, je možné pokračovat s pracemi ve vyšším podlaží. Během této přestávky se bude beton ošetřovat. Musí se kropit vodou o min. teplotě +5 °C. Nesmí docházet k vysušování betonu. Při dešti se musí beton chránit zakrytím plachtami.

10.8.7 Odbedňování stropní konstrukce

Strop je možné částečně odbednit, až bude mít 70% pevnosti betonu. Pokyn k odbednění musí dát statik, který provede nedestruktivní zkoušku 4Schmidtovým kladivem. *Měření se provádí tak, že se tvrdoměrem změří několik hodnot (min. 5 hodnot). Poté se vybere 5 hodnot, ze kterých se vypočítá průměr a odchylka. Pokud odchylka vyhovuje, určí se podle grafu % pevnosti.* [37] Plné odbednění je možné až po 100% pevnosti betonu. Opět svolení k plnému odbednění dává statik.

Nejprve se odstraní mezipodpěry, následně se odstraní úderem do klínku a sesunutí vzpěry primární a sekundární nosníky. Nakonec se odstraní také primární stojky. Bednicí svorka se zábradlím se odstraní po zahájení zdění na stropní desce. Demontáž tohoto systému se provádí z plošiny. Po uložení bednění na skládce se bednicí desky omyjí vodou a natřou odbedňovacím lakem

10.8.8 Konstrukce monolitického ŽB schodiště

Nejprve se musí schodiště vybednit. Bednění bude tradiční ze dřeva. Hlavním prvkem bude dřevotřísková deska. Dalšími prvky budou dřevěné fošny, trámký a prkna. Nejprve se vytvoří bednění pro mezipodestu. Deska pro mezipodestu bude podepřena dřevěnými trámy, které budou zajištěné proti pádu. Pro jistotu se deska zesponu zakotví do zdiva. Dalším krokem bude příprava bednění pro schodišťová ramena, které se přikotví ke stropu/podkladnímu vrstvě schodiště a k připravené mezipodestě. Dále se ohraničí prostor v místě zrcadla. Pomocí vrutů se připevní deska, která vytvoří “koryto“ pro schodišťové rameno. Deska se zesponu podepře trámy, které se zajistí proti pádu. Dřevo se natře odbedňovacím lakem.

Do vytvořeného bednění se uloží distanční podložky, které zajistí polohu výztuže a její krytí. Vyčnívající výztuž ze stropní konstrukce se naváže na výztuž, kterou budou železáři ukládat do bednění schodiště..

Po vyarmování se vybední schodišťové stupně. Stupně se musí rozměřit podle PD. Na celou šířku desky schodišťového ramene se nakotví deska, která vytvoří formu pro schodišťový stupeň.

Betonáž schodiště bude prováděná pomocí bádie. Beton se bude sypat z výšky max. 1,5 m. Beton se bude hutnit ponorným vibrátorem, který se nesmí dotknout výztuže a beton se bude zarovnávat shrnovací latí.

Po betonáži následuje technologická přestávka. Během této přestávky se bude beton ošetřovat. Musí se kropit vodou o min. teplotě +5 °C. Nesmí docházet k vysušování betonu. Při dešti se musí beton chránit zakrytím plachtami. Doba přestávky bude min. 3 dny – určí statik. Odbednění konstrukce bude možné po 70% pevnosti betonu, znovu na pokyn statika.

10.8.9 Realizace dalších vodorovných konstrukcí

Dalšími vodorovnými konstrukcemi jsou trámy v 1.NP a železobetonové věnce mimo úroveň stropní konstrukce ve 3. a 4. nadzemním podlaží. Trámy v 1.NP se nejdříve vybední systémovým bedněním firmy Doka. Bednění bude probíhat podobně jako bednění stropů, pouze se vybední stěny nosníku pomocí trojúhelníkové bednicí svorky a bednicí desky. Bednicí svorka se připevní k sekundárnímu nosníku pomocí matice. Armování bude probíhat také stejným způsobem, výztuž průvlaku se prováže s výztuží sloupů a provede se příprava

pro provázání s budoucím stropem. Betonáž probíhá stejným způsobem jako u ŽB překladů. Hutnit se bude pomocí ponorného vibrátoru a kostky Haki, popřípadně pracovní plošiny. Technologická přestávka bude trvat 3 dny, odbednění bude probíhat podle stejných zásad jako u ŽB sloupu.

Realizace železobetonových věnců, které jsou mimo úroveň stropní konstrukce ve 3. a 4. nadzemním podlaží budou prováděny stejně jako ŽB překlady. Nebudou mít pouze podkladní dřevotřískovou nosnou plochu. Věnc se vybední pouze z boku. Bednění bude kotvené do zdiva. Po vyarmování se kce bednění také zajistí ze shora ocelovými svorkami. Betonáž a technologická přestávka je stejná jako u ŽB překladů.

10.9. Jakost

10.9.1 Svislé konstrukce

Vstupní kontrola

Kontrola projektové dokumentace

Kontrola připravenosti pracoviště

Kontrola provedení předchozí technologické etapy – spodní stavba

Kontrola materiálů

Kontrola skladování materiálů

Kontrola pracovníků

Kontrola strojů a nářadí

Mezioperační kontrola

Kontrola klimatických podmínek

Kontrola vytyčení zdí

Kontrola založení první řady zdiva

Kontrola vazeb zdiva a tloušťky spár

Kontrola dilatací mezi příčkou a stropem

Kontrola otvorů

Kontrola osazení překladů

Kontrola bednění překladů

Kontrola armování překladů

Kontrola betonáže překladů

Kontrola vytyčení sloupů
Kontrola armování sloupů
Kontrola bednění sloupů
Kontrola betonáže sloupů
Kontrola ošetřování betonu při technologické přestávce
Kontrola odbedňování

Výstupní kontrola

Kontrola geometrie zděných konstrukcí
Kontrola provedení zděných konstrukcí
Kontrola geometrie betonových konstrukcí
Kontrola provedení betonových konstrukcí
Kontrola pevnosti betonu

10.9.2 Vodorovné konstrukce

Vstupní kontrola

Kontrola projektové dokumentace
Kontrola připravenosti pracoviště
Kontrola provedení předchozí technologické etapy – svislé konstrukce
Kontrola materiálů
Kontrola skladování materiálu
Kontrola pracovníků
Kontrola strojů a nářadí

Mezioperační kontrola

Kontrola klimatických podmínek
Kontrola bednění vodorovných konstrukcí
Kontrola armování vodorovných konstrukcí
Kontrola betonáže vodorovných konstrukcí
Kontrola ošetřování vodorovných konstrukcí při technologické přestávce
Kontrola odbednění vodorovných konstrukcí

Výstupní kontrola

Kontrola geometrie vodorovných konstrukcí
Kontrola provedení betonových konstrukcí
Kontrola pevnosti betonu

10.10 Bezpečnost a ochrana zdraví při práci

Během stavebních prací je nutné dodržovat veškeré platné právní předpisy a vyhlášky z hlediska bezpečnosti a ochrany zdraví při práci jako jsou:

Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi

Nařízení vlády č. 362/2005 Sb. o bližších požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na pracovištích s nebezpečím pádu z výšky nebo do hloubky

Zákon č. 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. A dále jeho změny 362/2007 Sb. a 189/2008 Sb.

Zákon č. 88/2016 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci

Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.

Pracovníci budou v den nástupu na stavbu seznámeni s riziky na pracovišti a budou proškoleni z bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Vše bude patřičně zdokumentováno a stvrzeno podpisy.

Možná rizika a jejich opatření jsem zpracoval v kapitole 12 Jiné zadání: Plán rizik a opatření.

10.11 Ekologie a nakládání s odpady

Nepředpokládá se negativní dopad stavebních prací na životní prostředí v okolí stavby. Během výstavby se po celou dobu musí zajistit úklid staveniště, aby se nezvyšovala prašnost. Prašnost se sníží i kropením. Před výjezdem vozidel ze staveniště se musejí očistit od znečištění pomocí tlakové myčky, která má svůj vyhrazený prostor na staveništi. Pokud by se znečistila veřejná komunikace, musí se povolat čistící vůz. Hladina hluku nebude narušovat své okolí.

V případě naměřených vyšších hodnot, musí se zřídit mobilní protihlukové clony. Emise ze stavebních strojů nebudou zatěžovat ovzduší. Stroje se budou 2x denně kontrolovat, aby z nich neunikali provozní kapaliny. Pracovní doba je plánovaná od 7:00 do 16:00 hod.

Všechny druhy odpadů budou průběžně odváženy ze staveniště. Odpad na staveništi bude tříděn do jednotlivých kontejnerů a předán k určené likvidaci. Se všemi odpady musí být nakládáno podle zákona o odpadech č. 185/2001 Sb., který se mění zákonem č. 223/2015 Sb. Tabulku, která udává druh odpadu a jeho způsob nakládání sem vypracoval v kapitole 1 Technická zpráva (B.6.1).

10.12 Seznam tabulek

Tabulka 20 Množství zdiva vrchní hrubé stavby

Tabulka 21 Množství palet zdiva vrchní hrubé stavby

Tabulka 22 Množství překladů vrchní hrubé stavby

Tabulka 23 Množství palet překladů vrchní hrubé stavby

Tabulka 24 Množství maltových směsí pro vrchní hrubou stavby

Tabulka 25 Množství palet maltových směsí vrchní hrubé stavby

10.13 Zdroje

[37] Radek Růžička Realizace hrubé vrchní stavby bytového domu v Modřicích. Brno, 2017. 246 s., 21 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

11. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO ZEMNÍ PRÁCE

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

11.1 Vstupní kontroly

11.1.1 Kontrola projektové dokumentace

Kontroluje se správnost, úplnost a platnost předložené projektové dokumentace dle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu a dle jeho úpravy 225/2017 Sb. Dokumentace musí být v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb. Projektová dokumentace musí být zpracována oprávněnou osobou.

Dokumentace musí být odsouhlasena projektantem a investorem. Dále se kontroluje správnost a úplnost dalších dokumentů jako jsou technické zprávy a technologické předpisy. Kontrolu provádí stavbyvedoucí, TDS, popřípadně mistr a investor.

11.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště

Musí se zkontrolovat všechny zpevněné plochy pracoviště, jeho poloha a funkčnost všech prvků staveniště. Dále se kontroluje bezpečnost a funkčnost všech přípojných míst elektřiny a vody. Musí se zkontrolovat oplocení staveniště s min. výškou 1,8 m (moje staveniště je oploceno plotem výšky 2 m a stávajícím plotem o výšce 1,8 m), z dostatečně četnými výstražnými cedulemi. Dále se musí zkontrolovat uzamykatelnost brány a zamezení vstupu nepovolaných osob na staveniště. Tyto kontroly provádí vizuálně stavbyvedoucí s TDS. Pracoviště musí být v souladu s PD. Všechny prvky musí být v souladu s nařízením vlády č. 591/2006 Sb. a č. 362/2005 Sb. O převzetí staveniště provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku.

11.1.3 Kontrola provedení předchozí technologické etapy – příprava staveniště

Tuto kontrolu provádí vizuálně stavbyvedoucí s TDS. Zkontroluje se připravenost staveniště pro zemní práce. Musí být odstraněné všechny dřeviny a sejmutá ornice. Všechny prvky ZS musí být zabudované a funkční. Inženýrské sítě musí být připravené a funkční pro napojení staveništních IS.

11.1.4 Kontrola materiálů

Zkontroluje se množství vytěžené zeminy, která se následně odveze na skládku. Tuto kontrolu provede mistr nebo stavbyvedoucí a množství zaznamená do dodacího listu a stavebního deníku.

11.1.5 Kontrola skladování materiálů

Jelikož se zemina bude uskláňovat na skládce, kontrola skladování zeminy se nebude provádět.

11.1.6 Kontrola pracovníků

Všichni pracovníci musejí být proškolení s BOZP, s pracovními a technologickými postupy dále musejí být poučeni s rozmístěním a používáním odběrných míst a s rozmístěním prvků ZS. Toto proškolení a poučení se stvrdí podpisy v zaškolovacích dokumentech. Všichni pracovníci musejí být zdravotně a odborně způsobilí k výkonu své práce. Dále se kontroluje oprávnění u pracovníků, u kterých to jejich činnost požaduje (řidič, jeřábčík...). Po celou dobu výskytu na stavbě musejí být pracovníci vybavení ochrannými pracovními pomůckami. Průběžně se budou provádět kontroly pracovníku, jestli nejsou pozitivní na test alkoholu nebo omamných látek. Kontroly provádí stavbyvedoucí nebo mistr a výsledky kontrol se zapisují do stavebního deníku.

11.1.7 Kontrola strojů a nářadí

Kontroluje se, zda ze strojů neunikají provozní kapaliny, zda stoje nejsou poškozené a jsou schopny provozu. U elektrických zařízení se kontroluje, jestli neprobíjejí. Kabeláž nesmí být poškozená ani obnažená. Kontroly provádí stavbyvedoucí nebo mistr vizuálně.

11.2 Mezioperační kontroly

11.2.1 Kontrola klimatických podmínek

Teplota vzduchu se měří nejméně 3x denně (ráno, odpoledne a večer), kdy se večerní teplota započítává dvakrát. Naměřené hodnoty se zaznamenají do stavebního deníku. Měření provádí mistr nebo stavbyvedoucí. V předstihu se musí kontrolovat případné srážky a jejich množství.

11.2.2 Kontrola provedení laviček

Mistr s geodetem zkontroluje vizuálně, zda jsou lavičky zhotovené v požadovaném místě a jsou stabilní. Měřením zkontrolují jejich správnou výšku a polohu. Dle ČSN 73 0420-2 (pro geodetické práce) je půdorysná odchylka ± 30 mm a výšková ± 40 mm.

11.2.3 Kontrola vytyčení jámy

Měřením se zkontroluje správnost vytyčení stavební jámy. Tuto kontrolu provede geodet společně s mistrem. Dle ČSN 73 0420-2 (pro geodetické práce) je půdorysná odchylka ± 30 mm.

11.2.4 Kontrola výkopu stavební jámy

Průběžně se provádí vizuální kontrola postupu prací, kterou provádí mistr. Dále v průběhu prací bude kontrolovat ochranné pásmo kolem stroje, které je velké rovnu dosahu stroje + 2 m. V tomto pásmu se nikdo nesmí zdržovat. Po skončení prací mistr s geodetem a popřípadně stavbyvedoucím zkontroluje měřením parametry jámy. Půdorysné rozměry budou mít odchylku ± 40 mm výškové rozměry ± 30 mm. Dále se zkontroluje rovinatost povrchu stavební jámy, která bude ± 50 mm na délku 3 m. Jelikož bude mít jáma výšku pouze 0,5 m, není třeba provádět zabezpečení jámy a tedy i kontrolu tohoto zabezpečení.

11.2.5 Kontrola vytyčení stavebních rýh

Měřením se zkontroluje správnost vytyčení stavební rýh. Tuto kontrolu provede geodet společně s mistrem. Dle ČSN 73 0420-2 (pro geodetické práce) je půdorysná odchylka ± 30 mm.

11.2.6 Kontrola výkopu stavebních rýh

Průběžně se provádí vizuální kontrola postupu prací, kterou provádí mistr. Dále v průběhu prací bude kontrolovat ochranné pásmo kolem stroje, které je velké rovnu dosahu stroje + 2 m. V tomto pásmu se nikdo nesmí zdržovat. Po skončení prací mistr s geodetem a popřípadně stavbyvedoucím zkontroluje měření parametry rýh. Půdorysná odchylka výkopu rýh bude ± 40 mm, výšková odchylka ± 30 mm. Dále se zkontroluje rovinatost povrchu stavebních rýh, která bude ± 50 mm na délku 3 m.

11.3 Výstupní kontroly

11.3.1 Kontrola provedení výkopu jámy dle projektové dokumentace

Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí s mistrem, s TDS a geodetem. Měřením se zjistí správnost provedení výkopu jámy dle PD. Půdorysné rozměry budou dle rozměrů PD s odchylkou ± 40 mm, výškové rozměry ± 30 mm. Povrch stavební jámy musí být rovný s mezní odchylkou ± 50 mm na délku 3 m. Kontrola se zaznamená do SD.

11.3.2 Kontrola provedení výkopu rýh dle projektové dokumentace

Kontrolu bude provádět stavbyvedoucí s mistrem, s TDS a geodetem. Měřením se zjistí správnost provedení výkopů rýh dle PD. Půdorysné rozměry budou dle rozměrů PD s odchylkou ± 40 mm, výškové rozměry ± 30 mm. Povrch stavební jámy musí být rovný s mezní odchylkou ± 50 mm na délku 3 m. Kontrola se zaznamená do SD.

11.3.3 Kontrola základové spáry

Zkontroluje se čistota a rovinatost základové spáry. Spára nesmí obsahovat velké kameny, nesmí být zamrzlá, rozbředlá nebo zablácená. Základová spára musí být rovná s odchylkou ± 50 mm na délku 3 m. Vše bude zaznamenáno do stavebního deníku.

KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN PRO ZEMNÍ PRÁCE												
	ČÍSLO	NÁZEV KONTROLY	ZDROJ	KONTROLU PROVEDE	ZPŮSOB KONTROLY	ČETNOST	VÝSLEDEK KONTROLY	VYHOVĚL/ NEVYHOVĚL	KONTROLU PROVEDL		KONTROLU PŘEVĚŘIL	KONTROLU PŘEVZAL
VSTUPNÍ	1	KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	vyhl. č. 62/2013 zákon č. 183/2006 ,v.ú. 225/2017 Sb.	SV, TDS, PROJ	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD, PROTOKOL		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
	2	KONTROLA PŘÍPRAVENOSTI PRACOVNÍSTĚ	N.V. č. 591/2006 N.V. č. 362/2005 PD, TP, TZ	SV, TDS, GEO	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
									JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
VSTUPNÍ	3	KONTROLA PŘEDCHOZÍ ETAPY	PD, TZ	SV, M	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	DENNĚ	SD		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
	4	KONTROLA MATERIÁLŮ	TZ	SV, M	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
									JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
VSTUPNÍ	5	KONTROLA SKLADOVÁNÍ MATERIÁLŮ	TP	SV, M	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
	6	KONTROLA PRACOVNÍKŮ	PRŮKAZY, PROTOKOLY	SV, M	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
									JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
VSTUPNÍ	7	KONTROLA STROJŮ A NÁRADÍ	TL, TD	SV, M	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
MEZIOPERAČNÍ	8	KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK	n.v. 362/2005 Sb., n.v. 591/2006 Sb. TP	SV, M	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
	9	KONTROLA PORVEDENÍ LAVÍCEK	ČSN 73 0420 - 2, TP	SV, M, GEO, TDS	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ KAŽDÁ KCE	SD		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
									JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
MEZIOPERAČNÍ	10	KONTROLA VYTÝČENÍ JÁMY	ČSN 73 0420 - 2, PD	SV, M, GEO	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ KAŽDÁ KCE	SD		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
	11	KONTROLA VÝKOPU JÁMY	ČSN 73 0420 - 2, PD, TP	SV, M	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	PO DOBU PROVÁDĚNÍ	SD		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
									JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
MEZIOPERAČNÍ	12	KONTROLA VYTÝČENÍ RÝH	ČSN 73 0420 - 2, PD	SV, M, GEO	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
	13	KONTROLA VÝKOPU RÝH	ČSN 73 0420 - 2, PD, TP	SV, M	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
									JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
VÝSTUPNÍ	14	KONTROLA PŘEDCHOZÍ ETAPY DLE PD	ČSN 73 0420 - 2, ČSN 73 0205, PD	SV, M, TDS	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD, PROTOKOL		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
VÝSTUPNÍ	15	KONTROLA PORVEDENÍ RÝH DLE PD	ČSN 73 0420 - 2, ČSN 73 0205, PD	SV, M, TDS	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:
VÝSTUPNÍ	16	KONTROLA ZÁKLADOVÉ SPÁRY	ČSN 73 0420 - 2, ČSN 73 0205, PD	SV, M, TDS	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO:		JMÉNO:	JMÉNO:
									DATUM:		DATUM:	DATUM:
									PODPIS:		PODPIS:	PODPIS:

ZDROJ:

VYHLÁŠKA Č. 62/2013 Sb., O DOKUMENTACI STAVEB; LISTOPAD 2006
ZÁKON Č. 183/2006 Sb., O ÚZEMNÍM PLÁNOVÁNÍ A STAVEBNÍM ŘÁDU; BŘEZEN 2006
NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 591/2006 Sb., O BLÍŽŠÍCH MINIMÁLNÍCH POŽADAVCÍCH NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENÍŠTÍCH; PROSINEC 2006
NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 362/2005 Sb., O BLÍŽŠÍCH POŽADAVCÍCH NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA PRACOVNÍŠTÍCH S NEBEZPEČNÝMI PÁDU Z VÝŠKY NEBO DO HLoubky; ČSN 73 04 20 - 2 PŘESNOST VYTÝČOVÁNÍ STAVEB - VYTÝČOVACÍ ODCHYLKY, ČSN 73 0205 - GEOMETRICKÁ PŘESNOST PŘI VÝSTAVBĚ

SEZNAM ZKRATK:

SV - STAVBYVEDOUČÍ, PROJ - PROJEKTANT, GEO - GEODET, S - STATIK, TDS - TECHNICKÝ DOZOR STAVEBNÍKA, PD - PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE, TP - TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS, TZ - TECHNICKÁ ZPRÁVA, DL - DODACÍ UST

Obrázek 66 Tabulka KZP pro zemní práce

11.4 Seznam obrázků

Obrázek 66 Tabulka KZP pro zemní práce



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

12. KONTROLNÍ A ZKUŠEBNÍ PLÁN KVALITY PRO MONOLITICKÉ KONSTRUKCE

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

Tento Kontrolní a zkušební plán jsem vypracoval pro ŽB monolitické základy a stropní konstrukce.

12.1 Vstupní kontroly

12.1.1 Kontrola projektové dokumentace

Kontroluje se správnost, úplnost a platnost předložené projektové dokumentace dle zákona č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu a dle jeho úpravy 225/2017 Sb. Dokumentace musí být v souladu s vyhláškou č. 62/2013 Sb. Projektová dokumentace musí být zpracována oprávněnou osobou.

Dokumentace musí být odsouhlasena projektantem a investorem. Dále se kontroluje správnost a úplnost dalších dokumentů jako jsou technické zprávy a technologické předpisy. Kontrolu provádí stavbyvedoucí, TDS, popřípadně mistr a investor.

12.1.2 Kontrola připravenosti pracoviště

Musí se zkontrolovat všechny zpevněné plochy pracoviště, jeho poloha a funkčnost všech prvků staveniště. Dále se kontroluje bezpečnost a funkčnost všech přípojných míst elektřiny a vody. Musí se zkontrolovat oplocení staveniště s min. výškou 1,8 m (moje staveniště je oploceno plotem výšky 2 m a stávajícím plotem o výšce 1,8 m), z dostatečně četnými výstražnými cedulemi. Dále se musí zkontrolovat uzamykatelnost brány a zamezení vstupu nepovolaných osob na staveniště. Tyto kontroly provádí vizuálně stavbyvedoucí s TDS. Pracoviště musí být v souladu s PD. Všechny prvky musí být v souladu s nařízením vlády č. 591/2006 Sb. a č. 362/2005 Sb. O převzetí staveniště provede stavbyvedoucí zápis do stavebního deníku.

12.1.3 Kontrola provedení předchozí technologické etapy

Tuto kontrolu provádí vizuálně stavbyvedoucí s TDS. Zkontroluje se připravenost staveniště pro základové a vodorovné stropní konstrukce. Všechny prvky ZS musí být zabudované a funkční. Předchozími pracemi pro základové konstrukce byly zemní práce. Musí se zkontrolovat poloha a výška výkopů pro jámu a rýhy, dále se musí zkontrolovat základová spára. Tyto kontroly jsem

popsal v kapitole výše. Jedná se o výstupní kontroly zemních prací. Zemina nesmí být před započítím základových prací promrzlá.

Předchozími pracemi pro vodorovné stropní konstrukce je zhotovení svislých nosných stěn. Horní plochy nosných zdí musí být čisté a zbaveny nečistot. Podklad nesmí být promrzlý. Měřením se musí zkontrolovat světlá vzdálenost nosných zdí, jejich svislost a rovinatost. ČSN EN 1996 – 2 udává povolené odchylky pro toto měření. Odchylky pro světlou vzdálenost zdí udává ČSN 73 0202. Tyto odchylky jsou v tabulkách níže.

Tabulka 26 Odchylky pro svislost a rovinatost zdiva

Pozice	Největší povolená odchylka
Svislost	
v rámci jednoho podlaží	± 20 mm
v rámci celkové výšky budovy o třech nebo více podlažích	± 50 mm
svislá souosost	± 20 mm
Rovinnost ^a	
v délce kteréhokoliv 1 metru	± 10 mm
v délce 10 metrů	± 50 mm
Tloušťka	
Jedné svislé vrstvy stěny ^b	větší z hodnot:
celé vrstvené dutinové stěny	± 5 mm nebo ± 5 % tloušťky vrstvy
	± 10 mm
^a Odchylka rovinnosti se měří od referenční přímky rovinnosti mezi jakýmkoliv dvěma body.	
^b S výjimkou vrstev o tloušťce rovné délce nebo šířce jednoho zdicího prvku, jehož tolerance příslušného rozměru určuje povolenou odchylku tloušťky této vrstvy.	

Tabulka 27 Odchylky pro světlou vzdálenost zdí

ROZMĚR		Odchylky v mm po rozsah rozměrů v m			
		do 4,0	od 4,0 do 8,0	od 8,0 do 16,0	více než 16,0
Místnost pro pobyt osob	Délka, šířka (hloubka)	±15	±20	±25	±30
	Výška	±20	±25	±30	není stanoveno
Ostatní místnosti	Délka, šířka (hloubka)	±20	±25	±30	±50
	Výška	±30	±40	±50	není stanoveno
Poznámka: Hodnoty odchylek jsou stanoveny bez ohledu na to, ve kterých místech se kontrolují.					

12.1.4 Kontrola materiálů

Materiál se kontroluje vždy při jeho dovozu na staveniště. Zkontroluje se počet M.J., výrobce a cena materiálu. Tyto údaje jsou v dodacích listech, které se musí archivovat. Musí se zkontrolovat, jestli není materiál poškozen nebo znečištěn. Tuto kontrolu bude provádět vizuálně mistr nebo stavbyvedoucí.

Betonářská ocel musí být v souladu s normou ČSN EN 10 080. Při dodávce se podle dodacích listů zkontroluje jejich počet, průměr, tažnost, svařitelnost, mez pevnosti. Výztuž nesmí být nijak zdeformovaná, nesmí vykazovat vyšší známku koroze (pouze volná rez, která se dá odstranit). Společně s dodacím listem se dodá hutní atest, který potvrdí její jakost.

Bednění se zkontroluje také vizuálně. Musí být čisté, neporušené, nezdeformované. Povrch bednicích desek musí být rovný a hladký.

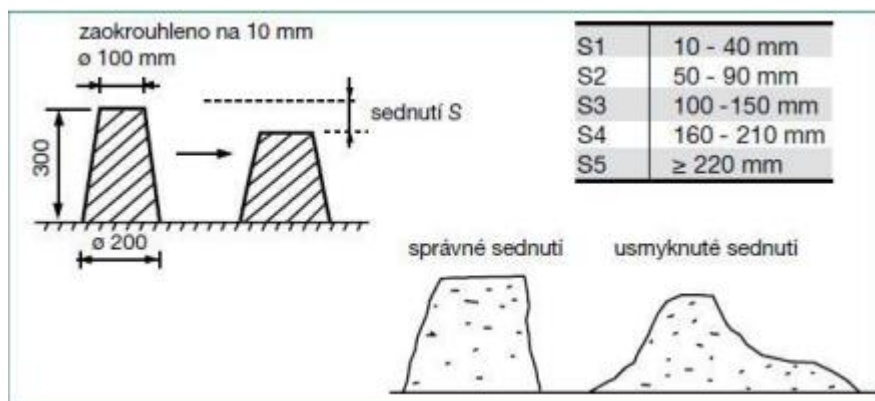
U dodávky betonu se musí zkontrolovat jeho množství, pevnost, třídu prostředí, stupeň konzistence a jeho přísady nebo příměsi. Do protokolu se musí zaznamenat čas dodání a čas naložení betonu. Dodávka betonu musí být v souladu s normou ČSN EN 206 – 1. Před ukládáním betonu do připraveného bednění se musí provést zkouška konzistence betonu. Tato zkouška je možné provádět třemi způsoby:

- Zkouška sednutím kužele dle ČSN EN 12 350 - 2
- Zkouška Vebe dle ČSN EN 12 350 - 3
- Zkouška rozlitím dle ČSN EN 12 350 – 5

Pro svou diplomovou práci jsem si vybral zkoušku sednutím kužele.

Tato zkouška se provádí přímo na stavbě po příjezdu mixu. Pro tuto zkoušku se používá ocelový komolý kužel (Abramsův kužel). Postupně se kužel naplní třemi vrstvami betonu a každá vrstva se zhutní 25 vpichy ocelovou tyčí. Po naplnění kužele se odstraní forma a těleso se samo deformuje - sedá.

Následně se změří rozdíl mezi původní výškou a výškou zdeformovanou. Po změření se beton zařadí do jedné z 5 kategorií konzistence. Zkouška by neměla trvat déle než 240 vteřin.



Obrázek 67 Zkouška sednutí kužele

12.1.5 Kontrola skladování materiálů

Betonářská ocel se musí skladovat na zpevněnou, nejlépe zastřešenou, odvodněnou plochu na podložky, které budou ve vzdálenosti 1 m od sebe. Budou se skladovat odděleně podle druhů a průměrů s viditelným označením štítkem. Pokud nebude možné skladovat výztuž pod stříškou, musí se alespoň zakrýt plachtou, aby nebyla vystavena povětrnostním vlivům.

Bednění se musí skladovat na zpevněnou, odvodněnou plochu. Bednění bude uskladněno v ukládacích paletách Doka.

12.1.6 Kontrola pracovníků

Všichni pracovníci musejí být proškolení s BOZP, s pracovními a technologickými postupy dále musejí být poučeni s rozmístěním a používáním odběrných míst a s rozmístěním prvků ZS. Toto proškolení a poučení se stvrdí podpisy v zaškolovacích dokumentech. Všichni pracovníci musejí být zdravotně a odborně způsobilí k výkonu své práce. Dále se kontroluje oprávnění u pracovníků, u kterých to jejich činnost požaduje (řidič, jeřábík...). Po celou dobu výskytu na stavbě musejí být pracovníci vybavení ochrannými pracovními pomůckami. Průběžně se budou provádět kontroly pracovníku, jestli nejsou pozitivní na test alkoholu nebo omamných látek. Kontroly provádí stavbyvedoucí nebo mistr a výsledky kontrol se zapisují do stavebního deníku.

12.1.7 Kontrola strojů a nářadí

Kontroluje se, zda ze strojů neunikají provozní kapaliny, zda stoje nejsou poškozené a jsou schopny provozu. U elektrických zařízení se kontroluje, jestli neprobíjejí. Kabeláž nesmí být poškozená ani obnažená. Kontroly provádí stavbyvedoucí nebo mistr vizuálně.

12.2 Mezioperační kontroly

12.2.1 Kontrola klimatických podmínek

Teplota vzduchu se měří nejméně 3x denně (ráno, odpoledne a večer), kdy se večerní teplota započítává dvakrát. Naměřené hodnoty se zaznamenají do stavebního deníku. Měření provádí mistr nebo stavbyvedoucí. V předstihu se musí kontrolovat případné srážky a jejich množství.

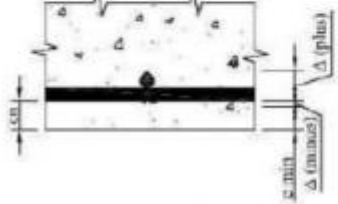
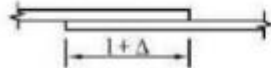
12.2.2 Kontrola bednění

Během montáže bednění bude vizuálně kontrolovat mistr postup prací. Bednění musí být sestaveno dle pokynů dodavatele. Měřením se zkontroluje správná poloha stojek. Dále se zkontroluje jejich stabilita a nastavená výška. Kce bednění musí být nastavená do správné výšky tak, aby horní líc bednění licoval s horním lícem nosných konstrukcí, výška musí být dle PD. Po zhotovení bednění mistr zkontroluje bednicí desky. Zkontroluje, že jsou natřené odbedňovacím lakem a měřením jejich rovinatost. Odchyly jsou uvedené v již neplatné normě ČSN 730210-2. Do rozponu 4 m je odchylka ± 6 mm, do 8 m je odchylka ± 8 mm, do 16 m je odchylka ± 15 mm, do 25 m je odchylka ± 25 mm, nad 25 m je odchylka ± 30 mm.

12.2.3 Kontrola armování

Vizuálně se zkontrolují jednotlivé pruty výztuže. Nesmí být poškozené, zdeformované nebo znečištěné. Měřením se zkontroluje správná poloha výztuže, průměr, počet prutů v kci a její krytí. Poloha os ocelové výztuže může být v max. odchylce ± 5 mm do průměru 40 mm. Tuto kontrolu provádí statik, se stavbyvedoucím, mistrem a TDS.

Tabulka 28 Odchylyky krytí výztuže

Druh odchylyky	Popis	Dovolená odchylnka Δ Třída I
<p>Poloha betonářské výztuže – průřez:</p>  <p> c_{min} = požadované nejmenší krytí c_d = jmenovité krytí = $c_{min} + l\Delta_{(min)}$ c = skutečné krytí Δ = dovolená odchylnka od c_n h = výška průřezu $\Delta_{(plus)}$ </p>	<p>Pro všechny hodnoty h:</p> <p> $\Delta_{(minus)}$ $h \leq 150 \text{ mm}, \Delta_{(plus)}$ $h = 400 \text{ mm}, \Delta_{(plus)}$ $h \geq 2500 \text{ mm}, \Delta_{(plus)}$ s lineární interpolací pro mezilehlé </p>	<p> -10 mm +10 mm +15 mm +20 mm </p>
<p>Stýkání přesahem:</p> 	<p>l = délka přesahu</p>	<p>-0,06 l</p>

12.2.4 Kontrola betonáže

Během betonáže provádí mistr vizuální kontrolu postupu prací. Kontroluje sypání betonu z max. výšky 1,5 m. Měřením kontroluje teplotu, aby neklesla pod 0 °C. Dále kontroluje správný postup hutnění betonu a výšku betonáže rotačním laserem. Efektivnost vibrátoru je do 1,3 násobku výšky vibrátoru. Hutnění betonu bude probíhat v maximálních výškách 30 cm.

12.2.5 Kontrola ošetření betonu během technologické přestávky

Tuto kontrolu provádí mistr vizuálně. Beton se musí pravidelně ošetřovat vodou, aby se minimalizovalo plastické smršťování, zajistila se dostatečná pevnost povrchu a trvanlivost povrchové vrstvy. Beton se musí chránit před škodlivými vlivy počasí, otřesy a nárazy. Kontroluje se stav počasí. Při vyšších teplotách se musí ošetřovat vodou, aby byla dodržena vlhkost pro hydrataci betonu. Při nižších teplotách se beton musí zahřívat a musí být zakryt plachtou.

12.2.6 Kontrola odbednění konstrukce

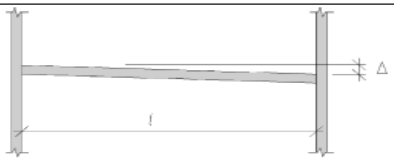

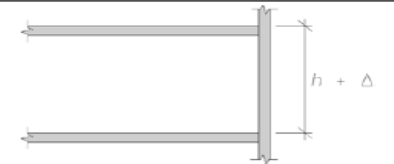
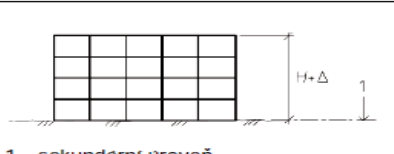
Odbednění nastává po nabytí dostatečné pevnosti betonu dle ČSN EN 13670. Termín odbednění určí statik po nabytí 100% pevnosti betonu. Částečné odbednění bude možné při 70 % pevnosti. Pevnost betonu určí pomocí nedestruktivní zkoušky Schmidtovým tvrdoměrem. Při demontáži bednění se musí postupovat tak, aby nedošlo k poškození betonu a k nadměrnému zatížení konstrukce, také musí být zajištěna jeho stabilita. Tuto kontrolu provádí mistr nebo stavbyvedoucí.

12.3. Výstupní kontroly


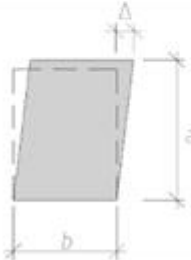

12.3.1 Kontrola geometrických přesností

Kontrolu provádí stavbyvedoucí a TDS s geodetem. Kontroluje se vodorovnost, rovinatost a prostupy v monolitické konstrukci. Odchyly k tomuto měření jsou v normě ČSN EN 13 670.

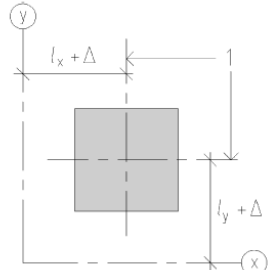
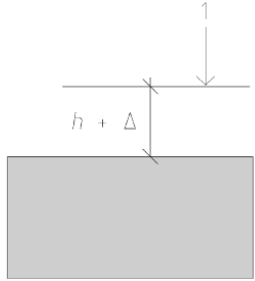
Tabulka 29 Odchyly pro vodorovné monolitické konstrukce

c		vychýlení nosníku nebo desky	$\pm(10 + l / 500) \text{ mm}$
d		úroveň sousedních nosníků, měřena v odpovídajících bodech	$\pm(10 + l / 500) \text{ mm}$
e		úrovně sousedních stropů u podpěr	$\pm 20 \text{ mm}$
f	 1 sekundární úroveň	rovina nejvyššího stropu měřena k sekundární úrovni $H \leq 20 \text{ m}$ $20 \text{ m} < H$	$\pm 20 \text{ mm}$ $\pm 0,5 (H + 20) \text{ mm}$, ale ne více než 50 mm

Tabulka 31 Odchyly pro vodorovné monolitické konstrukce

Číslo	Druh odchyly	Popis	Dovolena odchylyka Δ
			Toleranční třída 1
a	<p>povrch ve styku s bedněním nebo hlazený:</p> <p>celkově místně</p> <p>povrch bez styku s bedněním:</p> <p>celkově místně</p> 	<p>rovinnost</p> <p>$l = 2.0 \text{ m}$ $l = 0.2 \text{ m}$</p> <p>$l = 2.0 \text{ m}$ $l = 0.2 \text{ m}$</p>	<p>9 mm 4 mm</p> <p>15 mm 6 mm</p>
b		<p>kosolnost příčného řezu</p>	<p>větší z $a / 25$ nebo $b / 25$ ale ne více než $\pm 30 \text{ mm}$</p>
c		<p>přímot hran</p> <p>pro délky $l < 1 \text{ m}$ pro délky $l > 1 \text{ m}$</p>	<p>$\pm 8 \text{ mm}$ $\pm 8 \text{ mm/m}$, ale ne více než $\pm 20 \text{ mm}$</p>

Tabulka 30 Odchyly pro základy

Číslo	Druh odchyly	Popis	Mezní odchylyka Δ
			Toleranční třída 1
a	 <p>1 osy základu y sekundární přímka ve směru y x sekundární přímka ve směru x</p>	<p>poloha základu v půdorysu, vztahena k sekundárním přímkám</p>	<p>$\pm 25 \text{ mm}$</p>
b	 <p>1 sekundární úroveň (svislý řez) h předepsaná vzdálenost k základu od sekundární úrovně</p>	<p>poloha základu ve svislém směru vztahena k sekundární úrovni</p>	<p>$\pm 20 \text{ mm}$</p>

12.3.2 Kontrola povrchu betonu

Stavbyvedoucí zkontroluje vizuálně povrch betonu, zda se na něm nevyskytují výstupky, nerovnosti, praskliny nebo šterková hnízda. Dále se vizuálně zkontroluje celistvost konstrukce.

12.3.3 Kontrola pevnosti betonu

Kontrola je prováděná dle ČSN EN 12390-3 Zkoušení ztvrdlého betonu -

Část 3: Pevnost v tlaku zkušebních těles. Zkušební vzorek se odebere, minimálně 3x za dobu betonování, přibližně po 0,3 m³ odlitého v množství z mixu v cca 1,5 násobku množství potřebného pro zkoušku. Toto množství se klade do zkušebních forem (krychle o hraně 150 mm) a zhutní se (vibrátor, vibrační stůl, propichovací tyčí) Vzorek se řádně popíše štítkem s datem odebrání, celým druhem betonu a výškou sednutí kužele. Zkušební tělesa jsou ponechána ve formě v prostředí o teplotě cca +20°C ± +5°C minimálně 16 hodin a nejvíce 3 dny. Je nutné zabránit otřesům, vibracím a vysoušení. Nejdříve se očistí povrch lisu a poté se do něj osadí krychle. Zapne se lis, který se stlačuje s rychlostí zatížení od 0,2 - 0,6 MPa/s s počátečním zatížením, které se rovná 30% mezi porušením. Zatěžuje se plynule nepřetržitě konstantní rychlostí s odchylkou ±10% až do porušení. Zaznamená se max. zatížení v kN a posoudí se dle způsobu porušení.

KONTROLNÍ A ZKŮŠEBNÍ PLÁN PRO MONOLITICKÉ KONSTRUKCE													
	ČÍSLO	NÁZEV KONTROLY	ZDROJ	KONTROLU PROVEDE	ZPŮSOB KONTROLY	ČETNOST	VÝSLEDEK KOTROLY	VYHOVĚL/ NEVYHOVĚL	KONTROLU PROVEDL		KONTROLU PROVĚŘIL		KONTROLU PŘEVZAL
VSTUPNÍ	1	KONTROLA PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE	vyhl. č. 62/2013 zákon č. 183/2006 ,v.ú. 225/2017 Sb.	SV, TDS, PROJ	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD, PROTOKOL		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
	2	KONTROLA PŘÍPRAVENOSTI PRACOVÍŠTĚ	N.V. č. 591/2006 N.V. č. 362/2005 PD, TP, TZ	SV, TDS, GEO	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
	3	KONTROLA PROVEDENÍ PŘEDCHOZÍ ETAPY	ČSN EN 1996 - 2 ČSN 73 0202 PD, TZ	SV, M	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	DENNĚ	SD		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
	4	KONTROLA MATERIÁLŮ							JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
		VSTUPNÍ KONTROLA OCELI	ČSN EN 10 080 PD,DL,C	SV, M	VIZUÁLNĚ	KAŽDÁ DODÁVKA	SD, DL		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
		VSTUPNÍ KONTROLA BEDNĚNÍ	PD, TP, DL	SV, M	VIZUÁLNĚ	KAŽDÁ DODÁVKA	SD, DL		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
		VSTUPNÍ KONTROLA BETONU	ČSN EN 12 350-1-7 ČSN EN 12 390-1-9 ČSN EN 206 PD, DL, C	SV, M	VIZUÁLNĚ, Lab. MĚŘENÍM	KAŽDÁ DODÁVKA	SD, DL		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
	5	KONTROLA SKLADOVÁNÍ MATERIÁLŮ	ČSN EN 10 080 TP	SV, M	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
	6	KONTROLA PRACOVNÍKŮ	PRŮKAZY, PROTOKOLY	SV, M	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
	7	KONTROLA STROJŮ A NÁŘADÍ	TL, TD	SV, M	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
MEZIOPERAČNÍ	8	KONTROLA KLIMATICKÝCH PODMÍNEK	n.v. 362/2005 Sb., n.v. 591/2006 Sb.	SV, M	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
	9	KONTROLA BEDNĚNÍ KONSTRUKCE	PD, TP ČSN EN 13670	SV, M	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ KAŽDÁ KCE	SD		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
	10	KONTROLA ARMOVÁNÍ KONSTRUKCE	PD, TP ČSN EN 10080 ČSN EN 13670	SV, S, TDS	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ KAŽDÁ KCE	SD		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
	11	KONTROLA BETONÁŽE KONSTRUKCE	PD, TP ČSN EN 206 ČSN EN 13670	SV, M	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	PO DOBU PROVÁDĚNÍ	SD		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
	12	KONTROLA OŠETŘENÍ BETONU BĚHEM TP	TP ČSN EN 13670	SV, M	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
	13	KONTROLA ODBEDNĚNÍ ŽB KCE	TP ČSN EN 13670	SV, M, S	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
	14	KONTROLA GEOMETRICKÝCH PŘESNOSTÍ	PD ČSN EN 13670	SV, GEO, TDS	VIZUÁLNĚ, MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD, PROTOKOL		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
VÝSTUPNÍ	15	KONTROLA POVRCHU BETONU	PD,TP	SV, M	VIZUÁLNĚ	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
	16	KONTROLA PEVNOSTI BETONU	ČSN EN 12390-3	SV, S	LAB. MĚŘENÍM	JEDNORÁZOVĚ	SD		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:		JMÉNO: DATUM: PODPIS:
ZDROJ: VYHLÁŠKA Č. 62/2013 Sb., O DOKUMENTACI STAVEB; LISTOPAD 2006 ZÁKON Č. 183/2006 Sb., O ÚZEMNÍM PLÁNOVÁNÍ A STAVBNÍM ŘÁDU; BŘEZEN 2006 NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 591/2006 Sb., O BLÍŽŠÍCH MINIMÁLNÍCH POŽADAVCÍCH NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA STAVENÍŠTÍCH; PROSINEC 2006 NAŘÍZENÍ VLÁDY Č. 362/2005 Sb., O BLÍŽŠÍCH POŽADAVCÍCH NA BEZPEČNOST A OCHRANU ZDRAVÍ PŘI PRÁCI NA PRACOVÍŠTÍCH S NEBEZPEČNÝM PÁDEM Z VÝŠKY NEBO DO HLUBOKY; ŘÍJEN 2005 ČSN EN 206 BETON: SPECIFIKACE, VLASTNOSTI, VÝROBA A SHODA; ČERVEN 2014 ČSN EN 13 670 PROVÁDĚNÍ BETONOVÝCH KONSTRUKCÍ; ČERVENEC 2010 ČSN 73 1373 NEDESTRUKTIVNÍ ZKOUŠENÍ BETONU - TVRDOMĚRNÉ METODY ZKOUŠENÍ BETONU; ŘÍJEN 2011 ČSN EN 12 350-1-7 ZKOUŠENÍ ČERSTVÉHO BETONU; LISTOPAD 2009 ČSN EN 12 390-1-9 ZKOUŠENÍ ZTVRDILÉHO BETONU; LISTOPAD 2009 ČSN EN 10 080 OCEL PRO VYTUŽENÍ DO BETONU - SVARITELNÁ BETONÁŘSKÁ OCEL - VŠEOBECNÉ; LEDEN 2006										SEZNAM ZKRATOK: SV - STAVEBNÍ DOČK, PROJ - PROJEKTANT, GEO - GEODET, S - STATIK, TDS - TECHNICKÝ DOZOR STAVEBNÍKA, PD - PROJEKTOVÁ DOKUMENTACE, TP - TECHNOLOGICKÝ PŘEDPIS, TZ - TECHNICKÁ ZPRÁVA, DL - DODACÍ LIST			

Obrázek 68 Tabulka KZP pro monolitické konstrukce

12.4 Seznam tabulek

Tabulka 26 Odchyly pro svislost a rovinatost zdiva

Tabulka 27 Odchyly pro světlost vzdálenost zdí

Tabulka 28 Odchyly krytí výztuže

Tabulka 29 Odchyly pro vodorovné monolitické konstrukce

Tabulka 30 Odchyly pro základy

Tabulka 31 Odchyly pro vodorovné monolitické konstrukce

12.5 Seznam obrázků

Obrázek 67 Zkouška sednutí kužele

Obrázek 68 Tabulka KZP pro monolitické konstrukce



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

13. JINÉ ZADÁNÍ

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

13.1 Rozpočet pro hrubou stavbu

Rozpočet jsem zpracoval pro zemní a základové práce a pro nosné svislé a vodorovné konstrukce bytového domu. V rozpočtu jsou pouze práce HSV. Rozpočet je součástí přílohy P13.

13.2 Plán rizik a jejich opatření

V plánu jsem uvedl možná rizika, ke kterým může na stavbě dojít a k nim jejich opatření k omezení daných rizik. Tento plán je součástí přílohy P14.

13.3 Výkaz výměr pro dokončovací práce

Výkaz výměr jsem zpracoval pro jádrové omítky, sádrové stěrky, konstrukce podlah a k nim lišty a sokle. Dále pro obklady a SDK konstrukce. Výkaz výměr je součástí přílohy P15.

13.4 Síťový graf pro dokončovací práce

Tento graf jsem provedl pro výše uvedené dokončovací práce a malby. Výpočet doby provádění maleb vycházel z objemu prací sádrové stěrky a SDK konstrukcí, proto jsem výkaz výměr pro malby neprováděl. V tomto grafu jsem uvažoval, že už jsou hotové výplně otvorů, instalační rozvody a kompletní konstrukce střech (u šikmé střechy bez SDK desek v blízkostí zdí, které se budou omítat). Práce, které budou následovat po tomto grafu, budou montáže kuchyňských linek a zařízení v koupelnách (v objektovém HMG jsou tyto práce také započteny). Graf je součástí přílohy P16.



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

ÚSTAV TECHNOLOGIE, MECHANIZACE A ŘÍZENÍ STAVEB

INSTITUTE OF TECHNOLOGY, MECHANIZATION AND CONSTRUCTION
MANAGEMENT

14. SPECIALIZACE Z OBLASTI: TEPELNÉ TECHNIKY BUDOV

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

Bc. Radek Růžička

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

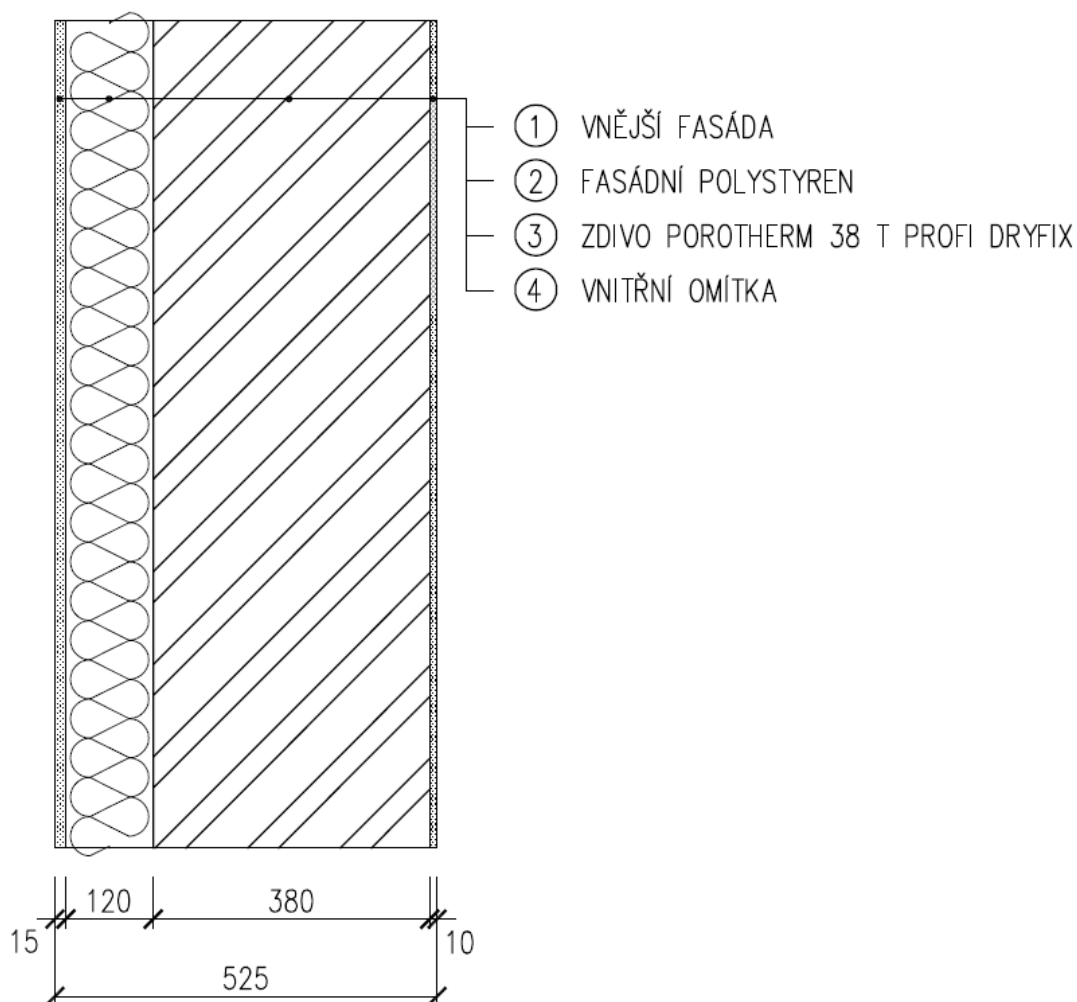
Ing. RADKA KANTOVÁ

BRNO 2019

14.1 Úvod

V této kapitole se zabývám posouzení vnějších konstrukcí Bytového domu na prostup tepla. Posuzuji konstrukci obvodové stěny, podlahy ve styku se zeminou, šikmou a plochou střechu. Šikmou a plochou střechu posuzuji v nejkritičtějších místech. Šikmou střechu jsem počítal bez tepelné izolace mezi krokvemi, místo ní jsem uvažoval s konstrukcí krokve. U ploché střechy jsem do výpočtu zahrnul nejmenší tloušťku vrstvy tepelné izolace, což je 180 + 20 mm (rovná vrstva + spádová vrstva). Všechny tep. izolace jsou návrhové (snížení hodnoty součinitel tepelné vodivosti o 20%).

14.2 Posouzení obvodové stěny



Obrázek 69 Schéma obvodové stěny

$$R_i = d_i / \lambda_i$$

$$R_1 = d_1 / \lambda_1$$

$$R_1 = 0,015 / 0,88$$

$$R_1 = 0,02 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_2 = d_2 / \lambda_2$$

$$R_2 = 0,12 / 0,032$$

$$R_2 = 3,75 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_3 = d_3 / \lambda_3$$

$$R_3 = 0,38 / 0,051$$

$$R_3 = 7,45 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_4 = d_4 / \lambda_4$$

$$R_4 = 0,01 / 0,88$$

$$R_4 = 0,01 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$\sum R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 = 0,02 + 3,75 + 7,45 + 0,01 = 11,23 \text{ m}^2 / \text{KW}$$

$$R_T = R + R_{si} + R_{se} = 11,23 + 0,04 + 0,13 = 11,40 \text{ m}^2 / \text{KW}$$

$$U_1 = 1 / R_T = 1 / 11,40 = 0,09 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$$

$$U = U_1 + \Delta U = 0,09 + 0,02 = 0,11 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$$

Posouzení:

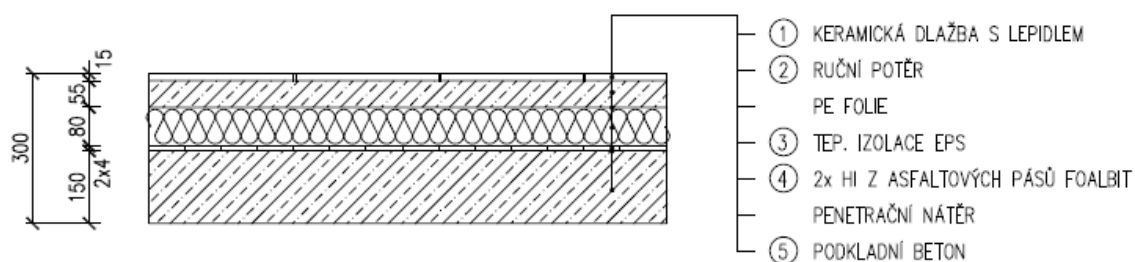
$$U \leq U_N$$

$$0,11 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K} < 0,3 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Konstrukce obvodové stěny VYHOVUJE na požadavky dle
ČSN 73 0540-2: 2011+ Z2012.

R_i	- tepelný odpor vrstvy [$\text{m}^2 \text{K} / \text{W}$]
d_i	- tloušťka vrstvy [m]
λ_i	- součinitel tepelné vodivosti [$\text{W} / \text{m K}$]
R_T	- odpor při prostupu tepla [$\text{m}^2 \text{K} / \text{W}$]
R_{si}	- odpor při přestupu tepla na vnitřním povrchu [$\text{m}^2 \text{K} / \text{W}$]
R_{se}	- odpor při přestupu tepla na vnějším povrchu [$\text{m}^2 \text{K} / \text{W}$]
U_1	- součinitel prostupu tepla [$\text{W} / \text{m}^2 \text{K}$]
ΔU	- vliv tepelných mostů
U_N	- normový součinitel prostupu tepla [$\text{W} / \text{m}^2 \text{K}$]

14.3 Posouzení podlahy v kontaktu se zeminou



Obrázek 70 Schéma podlahy v kontaktu se zeminou

$$R_i = d_i / \lambda_i$$

$$R_1 = d_1 / \lambda_1$$

$$R_1 = 0,015 / 1,01$$

$$R_1 = 0,01 \text{ m}^2 \text{K} / \text{W}$$

$$R_2 = d_2 / \lambda_2$$

$$R_2 = 0,055 / 0,95$$

$$R_2 = 0,06 \text{ m}^2 \text{K} / \text{W}$$

$$R_3 = d_3 / \lambda_3$$

$$R_3 = 0,08 / 0,04$$

$$R_3 = 2,00 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_4 = d_4 / \lambda_4$$

$$R_4 = 0,002 / 0,20$$

$$R_4 = 0,01 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_5 = d_5 / \lambda_5$$

$$R_5 = 0,15 / 1,30$$

$$R_5 = 0,12 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$\sum R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 = 0,01 + 0,06 + 2,00 + 0,01 + 0,12 = 2,20 \text{ m}^2 / \text{KW}$$

$$R_T = R + R_{si} + R_{se} = 2,20 + 0,00 + 0,17 = 2,37 \text{ m}^2 / \text{KW}$$

$$U_1 = 1 / R_T = 1 / 2,37 = 0,42 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$$

$$U = U_1 + \Delta U = 0,42 + 0,02 = 0,44 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$$

Posouzení:

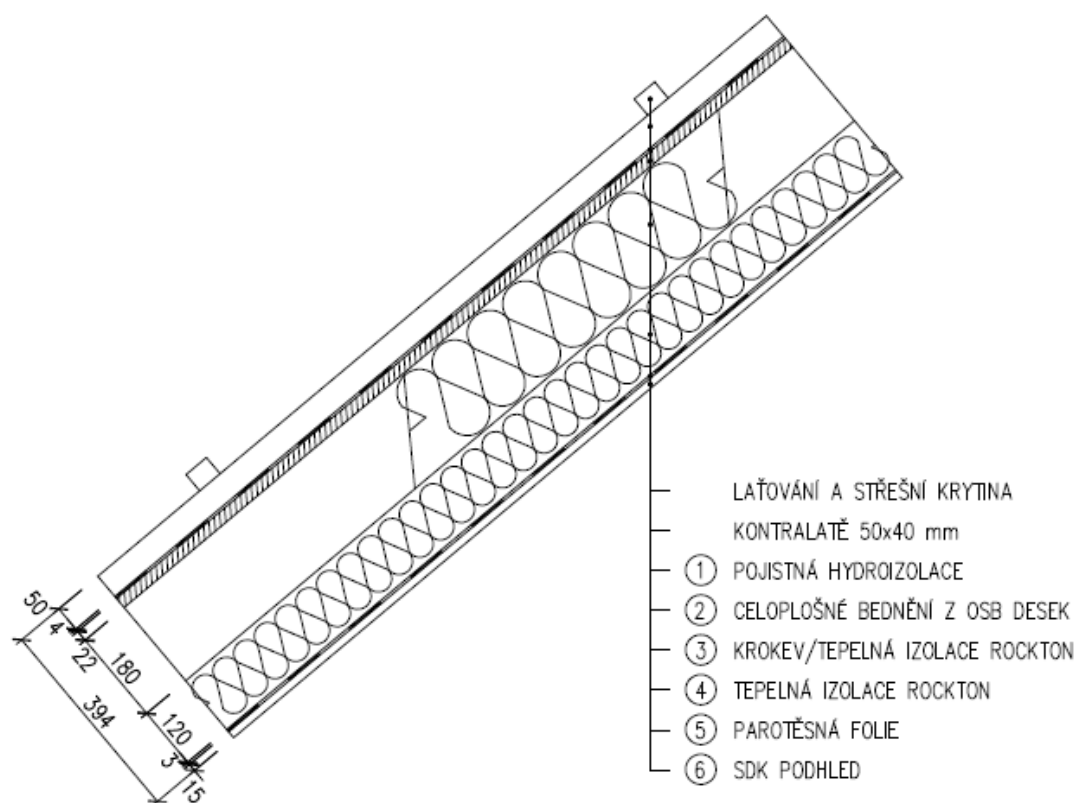
$$U \leq U_N$$

$$0,44 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K} < 0,45 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Konstrukce podlahy ve styku se zeminou VYHOVUJE na požadavky dle ČSN 73 0540-2: 2011+ Z2012.

R_i	- tepelný odpor vrstvy [$\text{m}^2 \text{ K} / \text{W}$]
d_i	- tloušťka vrstvy [m]
λ_i	- součinitel tepelné vodivosti [$\text{W} / \text{m K}$]
R_T	- odpor při prostupu tepla [$\text{m}^2 \text{ K} / \text{W}$]
R_{si}	- odpor při přestupu tepla na vnitřním povrchu [$\text{m}^2 \text{ K} / \text{W}$]
R_{se}	- odpor při přestupu tepla na vnějším povrchu [$\text{m}^2 \text{ K} / \text{W}$]
U_1	- součinitel prostupu tepla [$\text{W} / \text{m}^2 \text{ K}$]
ΔU	- vliv tepelných mostů
U_N	- normový součinitel prostupu tepla [$\text{W} / \text{m}^2 \text{ K}$]

14.4 Posouzení konstrukce šikmé střechy



Obrázek 71 Schéma šikmé střechy

$$R_i = d_i / \lambda_i$$

$$R_1 = d_1 / \lambda_1$$

$$R_1 = 0,001 / 0,20$$

$$R_1 = 0,005 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_2 = d_2 / \lambda_2$$

$$R_2 = 0,022 / 0,13$$

$$R_2 = 0,17 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_3 = d_3 / \lambda_3$$

$$R_3 = 0,18 / 0,22$$

- kce krokví

$$R_3 = 0,82 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_4 = d_4 / \lambda_4$$

$$R_4 = 0,12 / 0,028$$

$$R_4 = 4,29 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_5 = d_5 / \lambda_5$$

$$R_5 = 0,001 / 0,2$$

$$R_5 = 0,005 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_6 = d_6 / \lambda_6$$

$$R_6 = 0,015 / 0,22$$

$$R_6 = 0,07 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$\sum R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 = 0,005 + 0,17 + 0,82 + 4,29 + 0,005 + 0,07$$

$$\sum R = 5,36 \text{ m}^2 / \text{KW}$$

$$R_T = R + R_{si} + R_{se} = 5,36 + 0,04 + 0,10 = 5,50 \text{ m}^2 / \text{KW}$$

$$U_1 = 1 / R_T = 1 / 5,50 = 0,18 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$$

$$U = U_1 + \Delta U = 0,18 + 0,02 = 0,20 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$$

Posouzení:

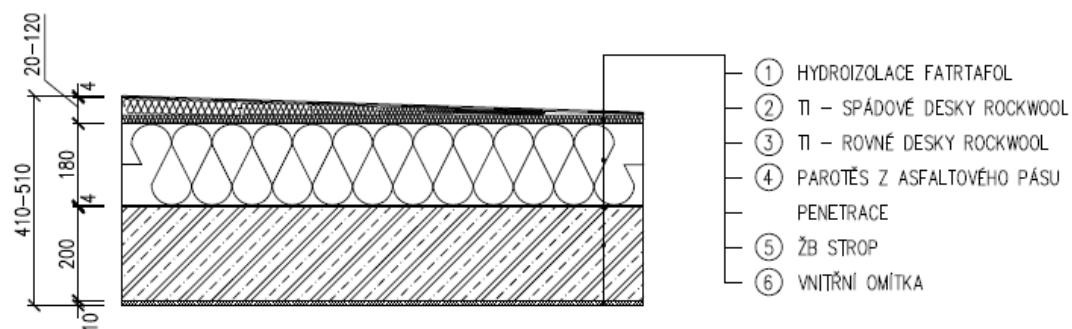
$$U \leq U_N$$

$$0,20 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K} \leq 0,24 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Konstrukce šikmé střechy VYHOVUJE na požadavky dle
ČSN 73 0540-2: 2011+ Z2012.

R_i	- tepelný odpor vrstvy [$\text{m}^2 \text{ K} / \text{W}$]
d_i	- tloušťka vrstvy [m]
λ_i	- součinitel tepelné vodivosti [$\text{W} / \text{m K}$]
R_T	- odpor při prostupu tepla [$\text{m}^2 \text{ K} / \text{W}$]
R_{si}	- odpor při přestupu tepla na vnitřním povrchu [$\text{m}^2 \text{ K} / \text{W}$]
R_{se}	- odpor při přestupu tepla na vnějším povrchu [$\text{m}^2 \text{ K} / \text{W}$]
U_1	- součinitel prostupu tepla [$\text{W} / \text{m}^2 \text{ K}$]
ΔU	- vliv tepelných mostů
U_N	- normový součinitel prostupu tepla [$\text{W} / \text{m}^2 \text{ K}$]

14.4 Posouzení konstrukce ploché střechy



Obrázek 72 Schéma ploché střechy

$$R_i = d_i / \lambda_i$$

$$R_1 = d_1 / \lambda_1$$

$$R_1 = 0,001 / 0,20$$

$$R_1 = 0,005 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_2 = d_2 / \lambda_2$$

$$R_2 = 0,02 / 0,04$$

$$R_2 = 0,50 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_3 = d_3 / \lambda_3$$

$$R_3 = 0,26 / 0,04$$

$$R_3 = 6,50 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_4 = d_4 / \lambda_4$$

$$R_4 = 0,001 / 0,20$$

$$R_4 = 0,005 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_5 = d_5 / \lambda_5$$

$$R_5 = 0,20 / 1,43$$

$$R_5 = 0,14 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$R_6 = d_6 / \lambda_6$$

$$R_6 = 0,01 / 0,88$$

$$R_6 = 0,01 \text{ m}^2 \text{ K} / \text{W}$$

$$\Sigma R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 = 0,005 + 0,50 + 6,50 + 0,005 + 0,14 + 0,01$$

$$\Sigma R = 7,16 \text{ m}^2 / \text{KW}$$

$$R_T = R + R_{si} + R_{se} = 7,16 + 0,04 + 0,10 = 7,30 \text{ m}^2 / \text{KW}$$

$$U_1 = 1 / R_T = 1 / 7,30 = 0,14 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$$

$$U = U_1 + \Delta U = 0,14 + 0,02 = 0,16 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K}$$

Posouzení:

$$U \leq U_N$$

$$0,16 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K} \leq 0,24 \text{ W} / \text{m}^2 \text{ K} \Rightarrow \text{VYHOVUJE}$$

Konstrukce ploché střechy VYHOVUJE na požadavky dle
ČSN 73 0540-2: 2011+ Z2012.

14.5 Závěr

Všechny konstrukce VYHOVĚLY na posouzení prostupu tepla dle ČSN 73 0540-2: 2011+ Z2012.

14.6 Seznam obrázků

Obrázek 69 Schéma obvodové stěny 207

Obrázek 70 Schéma podlahy v kontaktu se zeminou 209

Obrázek 71 Schéma šikmé střechy 211

Obrázek 72 Schéma ploché střechy 213

Závěr Diplomové práce

V diplomové práci jsem se zabýval realizací bytového domu v Modřicích. Snažil jsem se pro co nejoptimálnější přípravu budoucí realizace stavby. Díky jednotlivým návrhům v mé diplomové práci jsem si prošel kompletní přípravou hrubé stavby. Také díky odborné praxi v loňském semestru, kde jsem se zúčastnil výstavby bytových domů v Olomouci, jsem neměl větší problém s tvorbou diplomové práce. Připomněl jsem si staré věci a nové se během vypracovávání naučil. Také jsem si osvěžil práci v programech Autocad, Buildpower S, MS Office word, excel a project.

Seznam tabulek:

- Tabulka 1: Dotčené parcely [37]
- Tabulka 2: Zatřídění a nakládání s odpady [1]
- Tabulka 3 Příkon elektromotorů P1
- Tabulka 4 Příkon osvětlení a topení P2
- Tabulka 5 Příkon venkovního osvětlení P3
- Tabulka 6 Výpočet ceny jeřábu Liebherr 71 K
- Tabulka 7 Výpočet celkové ceny pro zařízení staveniště
- Tabulka 8 Zásobování bedněním
- Tabulka 9 Zásobování výztuží
- Tabulka 10 Zásobování betonovou směsí
- Tabulka 11 Objemy výkopů
- Tabulka 12 Objemy betonů pro základové konstrukce
- Tabulka 13 Množství betonářské výztuže pro základové konstrukce
- Tabulka 14 Množství zdiva spodní hrubé stavby
- Tabulka 15 Množství palet zdiva spodní hrubé stavby
- Tabulka 16 Množství překladů spodní hrubé stavby
- Tabulka 17 Množství palet překladů spodní hrubé stavby
- Tabulka 18 Množství maltových směsí spodní hrubé stavby
- Tabulka 19 Množství palet překladů spodní hrubé stavby
- Tabulka 20 Množství zdiva vrchní hrubé stavby
- Tabulka 21 Množství palet zdiva vrchní hrubé stavby
- Tabulka 22 Množství překladů vrchní hrubé stavby
- Tabulka 23 Množství palet překladů vrchní hrubé stavby
- Tabulka 24 Množství maltových směsí pro vrchní hrubou stavby
- Tabulka 25 Množství palet maltových směsí vrchní hrubé stavby
- Tabulka 26 Odchyly pro svislost a rovinatost zdiva
- Tabulka 27 Odchyly pro světlou vzdálenost zdí
- Tabulka 28 Odchyly krytí výztuže
- Tabulka 29 Odchyly pro vodorovné monolitické konstrukce
- Tabulka 30 Odchyly pro základy
- Tabulka 31 Odchyly pro vodorovné monolitické konstrukce

Seznam obrázků:

Obrázek 1 Umístění stavby [2]

Obrázek 2 Trasa dopravy zeminy [2]

Obrázek 3 Trasa dopravy betonové směsi [2]

Obrázek 4 Trasa dopravy betonářské oceli [2]

Obrázek 5 Trasa dopravy systémového bednění [2]

Obrázek 6 Trasa dopravy zdících materiálů [2]

Obrázek 7 Trasa dopravy ostatního stavebního materiálu [2]

Obrázek 8 Trasa dopravy věžového jeřábu [2]

Obrázek 9 Technické parametry pro dvojitou buňku – DB [3]

Obrázek 10 Schéma dvojité buňky – DB [3]

Obrázek 11 Technické parametry pro obytnou buňku – AB 6 [4]

Obrázek 12 Schéma obytné buňky – AB 6 [4]

Obrázek 13 Technické parametry pro sanitární buňku – SB 2 [5]

Obrázek 14 Schéma sanitární buňky – SB 2 [5]

Obrázek 15 Technické parametry pro sanitární buňku – SB6 [6]

Obrázek 16 Schéma sanitární buňky - SB6 [6]

Obrázek 17 Technické parametry pro skladový kontejner 8“ [7]

Obrázek 18 Schéma skladového kontejneru 8“ [7]

Obrázek 19 Rypadlo – nakladač Caterpillar CAT 432F2 [8]

Obrázek 20 Rypadlo – nakladač Caterpillar CAT 432F2 – Technické parametry [8]

Obrázek 21 Pásové minirýpadlo CAT 302.4D [9]

Obrázek 22 Pásové minirýpadlo CAT 302.4D – Technické parametry [9]

Obrázek 23 Nákladní automobil Tatra T158-8P6R33.341 [10]

Obrázek 24 Nákladní automobil Tatra T158-8P6R33.341 – Technické parametry [10]

Obrázek 25 Autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C, řada Basic Line [11]

Obrázek 26 Autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C, řada Basic Line – schéma bubnu [11]

Obrázek 27 Autodomíchávač Stetter C3 AM 8 C, řada Basic Line – Tech. Parametry bubnu [11]

Obrázek 28 Nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL [12]

Obrázek 29 Nákladní automobil MAN TGS 26.440 6x4 BL – Technické parametry [12]

Obrázek 30 Užitkový vůz Ford Transit [13]

Obrázek 31 Pracovní autoplošina E148T [14]

Obrázek 32 Pracovní autoplošina E148T – Technické parametry [14]

Obrázek 33 Automobil Mercedes – Benz ATEGO 1218 [15]

Obrázek 34 Jeřáb Liebherr 71 K [16]

Obrázek 35 Posouzení zvedacího mechanismu Liebherr 71 K [16]

Obrázek 36 Efektivnost věžového jeřábu

Obrázek 37 Výškové posouzení věžového jeřábu [16]

Obrázek 38 Bádíe - koš na beton 1016L.10 [17]

Obrázek 39 Bádíe - koš na beton 1016L.10 – Technické parametry [17]

Obrázek 40 Schéma rozestavení autočerpadla Schwing S 17

Obrázek 41 Vibrační deska Lumag RP 160HPC [18]

Obrázek 42 Vibrační deska Lumag RP 160HPC – Technické parametry [18]

Obrázek 43 Vibrační lišta benzínová 2 m [19]

Obrázek 44 Ponorný vibrátor na beton Atlas Copco AME 600 SET [20]

Obrázek 45 Ponorný vibrátor na beton Atlas Copco AME 600 SET – Technické parametry [20]

Obrázek 46 Úhlová bruska ASIST AE3U200DN-1 [21]

Obrázek 47 Úhlová bruska ASIST AE3U200DN-1 – Technické parametry [21]

Obrázek 48 Řezačka ocelových výztuží TJEP RC20 [22]

Obrázek 49 Ohýbačka ocelových prutů VB13Y Hitachi [23]

Obrázek 50 Aku vázačka drátu RB39 [24]

Obrázek 51 Svářecí invertor KITin 165 + kabely SK 16/3m [25]

Obrázek 52 Stavební míchačka 180 l [26]

Obrázek 53 Paletový vozík Einhell TC-PT 2500 [27]

Obrázek 54 Závěsné paletové vidle MBA-20 [28]

Obrázek 55 Okružní pila BOSCH PKS 40 [29]

Obrázek 56 METABO BS 18 set aku vrtačka [30]

Obrázek 57 METABO SBE 650 příklepová vrtačka 650W [31]

Obrázek 58 Horkovzdušná svařovací pistole AIRTHERM 3000 [32]

Obrázek 59 Plynový hořák [33]

Obrázek 60 Míchadlo stavebních směsí Scheppach PM 1200 [34]

Obrázek 61 Nivelační set BOSCH GOL 20 D [35]

Obrázek 62 Rotační laser Bosch GRL 400 H SET [36]

Obrázek 63 Průběh čerpání bednění

Obrázek 64 Průběh čerpání výztuže

Obrázek 65 Průběh čerpání betonové směsi

Obrázek 66 Tabulka KZP pro zemní práce

Obrázek 67 Zkouška sednutí kužele

Obrázek 68 Tabulka KZP pro monolitické konstrukce

Obrázek 69 Schéma obvodové stěny

Obrázek 70 Schéma podlahy v kontaktu se zeminou

Obrázek 71 Schéma šikmé střechy

Obrázek 72 Schéma ploché střechy

Zdroje:

[1] 93/2016 Sb. Vyhláška o Katalogu odpadů. Zákony pro lidi - Sbírka zákonů ČR v aktuálním konsolidovaném znění [online]. Copyright © [cit. 05.12.2018]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-93/zneni-20160401>

[2] Mapy.cz. Mapy.cz [online]. Dostupné z: <https://mapy.cz/zakladni?x=16.6499996&y=49.2332993&z=11>

[3] Dvojitá buňka - DB. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/montovane-sestavy/dvojita-bunka-db.html>

[4] Obytná buňka – AB 6. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/obytne-stavebni-bunky/obytna-bunka-ab-6.html>

[5] Sanitární buňka – SB 2. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/sanitarni-kontejnery-bunky/sanitarni-bunka-sb-2.html>

[6] Sanitární buňka SB6. Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/sanitarni-kontejnery-bunky/sanitarni-bunka-sb6.html>

[7] Skladový kontejner 8". Stavební a obytné buňky, skladové kontejnery, prodej, výroba, pronájem, použité kontejnery - AB-Cont s.r.o. [online]. Dostupné z: <http://www.ab-cont.cz/prodej/skladove-kontejnery/skladovy-kontejner-8.html>

[8] Cat 434F2 - Stroje Caterpillar - Rýpadlo-nakladače - Rýpadlo-nakladače | Zeppelin CZ s.r.o.. 302 Moved Temporarily [online]. Copyright © [cit.

02.01.2019]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/rypadlo-nakladace/cat-434f2>

[9] Cat 302.4D - Stroje Caterpillar - Rýpadla - Pásová rýpadla | Zeppelin CZ s.r.o.. 302 Moved Temporarily [online]. Copyright © [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://zeppelin.cz/online-katalog/stavebni-stroje-caterpillar/rypadla/pasova-rypadla/mini-rypadla-0-9-az-9-tun/cat-3024d>

[10] 6x6 TRÍSTRANNÝ SKLÁPĚČ :: Tatra.cz. TATRA VÁS DOSTANE DÁL [online]. Dostupné z: <https://www.tatra.cz/nakladni-automobily/odvetvovy-katalog/stavebnictvi/dalsi-vozy/6x6-tristranny-sklapec-2/>

[11] Řada BASIC LINE. [online]. Dostupné z: <http://www.schwing.cz/cz/rada-basic-line.html>

[12] MAN TGS. TOMI stavebniny Třebíč, Vysočina [online]. Dostupné z: <http://www.tomistavebniny.cz/man-tgs.html>

[13] Ford Transit Van | Ford CZ. Domů | Ford CZ [online]. Copyright © [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.ford.cz/uzitkove-vozy/transit/van>

[14] E148T | Rothlehner. ROTHLEHNER Pracovní Plošiny [online]. Copyright © 1992 [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.rothlehner.cz/produkt/e148t/>

[15] [online]. Dostupné z: <https://www.tipcars.com/nakladni/mercedes-benz/pro-prepravu-kontejneru/nafta/mercedes-benz-atego-1218-hakovy-nosic-kontej-47560401.html>

[16] http://www.brestt.cz/userfiles/file/Liebherr_71_K.pdf

[17] Badie koš na beton 1016L.10 - Stasan. STAVEBNÍ STROJE A NÁSTROJE - Stasan [online]. Copyright © 2016 [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: https://www.stasan.cz/badie-a-kontejnery/badie-kose-na-beton/badie-kos-na-beton-1016l-10/?orderer%5Bproduct_price%5D=

[18] Vibrační deska LUMAG. Německá kvalita za rozumnou cenu to je lumag.cz [online]. Dostupné z: <https://www.lumag.cz/vibracni-deska-rp160hpc>

[19] Vibrační lišta benzínová 2 m | Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům . Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům [online]. Copyright © 2019 DEK a.s. [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00076-vibracni-lista-benzinova-2-m>

[20] 301 Moved Permanently. 301 Moved Permanently [online]. Dostupné z: <http://www.manek.cz/zbozi/2818-ponorny-vibrator-na-beton-atlas-copco-ame-600-set>

[21] Úhlová bruska ASIST AE3U200DN-1 | Gigamat.cz. Gigamat.cz - nákupní galerie | Gigamat.cz [online]. Copyright © 2019 Gigamat.cz [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.gigamat.cz/uhlova-bruska-2000w-230mm-p68226>

[22] TJEP RC20. Tesařské kování, sponkovačky, hřebíkovačky, vruty - AZ Profi [online]. Dostupné z: <https://www.sponkovacky-kovani-vruty.cz/rezacka-ocelovych-vyztuzi-tjep-rc20/>

[23] ohýbačka ocelových prutů Hitachi půjčovna - půjčovna nabízí široký sortiment nářadí. Servis Hitachi. Půjčovna nářadí Brno - půjčovna nabízí široký sortiment nářadí. Servis Hitachi [online]. Copyright © 2010 [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <http://www.pujcovna-brno.cz/ohybacka-ocelovych-prutu-vb13y-hitachi-pujcovna.html>

[24] Aku vázačka drátu RB39 - Nářadí Veselý Brno. Nářadí Veselý Brno - prodejna, servis a půjčovna značkového nářadí [online]. Copyright © [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.naradi-vesely.cz/aku-vazacka-dratu-rb39.html>

[25] KITin 165 + kabely SK 16/3m + samostmívací kukla | Svartop. Svářecí technika a nářadí | Svartop | Svartop [online]. Copyright © 2019 Honzík Stanislav HS Všechna práva vyhrazena. [cit. 02.01.2019]. Dostupné z:

<https://www.svartop.cz/svareci-technika/kitin-165-kabely-sk-16-3m-samostmivaci-kukla/>

[26] Stavební míchačka 180 l v Eshopu HORNBACH.cz. HORNBACH - projektový hobbymarket. Nyní i s e-shopem [online]. Dostupné z: <https://www.hornbach.cz/shop/Stavebni-michacka-180-l/6007626/artikl.html>

[27] Paletový vozík Einhell TC-PT 2500 v Eshopu HORNBACH.cz. HORNBACH - projektový hobbymarket. Nyní i s e-shopem [online]. Dostupné z: <https://www.hornbach.cz>

[28] závěsné paletové vidle MBA-20. Safetex, zvedací a upínací technika - kurty, zvedáky, kladkostroje, hupcuky, váhy, řetězy, lana, jevištní a divadelní technika [online]. Dostupné z: <https://www.safetex-shop.cz/p/1423/zavesne-paletove-vidle-mba-20>

[29] BOSCH PKS 40 okružní pila | Rucni-naradi.cz. [online]. Copyright ©2003 [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.rucni-naradi.cz/bosch-pks-40-upgrade-okruzni-pila-1#technicke-parametry>

[30] METABO BS 18 set aku vrtací šroubovák, mobilní dílna | Rucni-naradi.cz. [online]. Copyright ©2003 [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.rucni-naradi.cz/metabo-bs-18-set-aku-vrtaci-sroubovak-mobilni-dilna#technicke-parametry>

[31] Ruční nářadí, elektrické nářadí, aku nářadí | NAKO Pardubice [online]. Dostupné z: <https://www.nako.cz/1391-metabo-sbe-650-priklepova-vrtacka-650w.html#!prettyPhoto>

[32] Airtherm 3000 - Horkovzdušná pistole | Multiplast. Dodáváme polykarbonátové desky, technické plasty, plexisklo | Multiplast [online]. Copyright © 2019 TITAN [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.multiplast.cz/eshop/svarovaci-pistole-9/airtherm-3000-svarecka-plastu-36>

[33] Hořák plynový | Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům . Stavebniny DEK - Vše pro Váš dům [online]. Copyright © 2019 DEK a.s. [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: <https://www.dek.cz/pujcovna/detail/PSK-00311-horak-plynovy>

[34] Scheppach PM 1200 | narex-makita.cz. Prodej nářadí Narex, Makita, Metabo, Festool, Dewalt | narex-makita.cz [online]. Dostupné z: <https://www.narex-makita.cz/michadla/scheppach-pm-1200/>

[35] BOSCH GOL 20 D nivelační přístroj, akční set | Rucni-naradi.cz. [online]. Copyright ©2003 [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: https://www.rucni-naradi.cz/bosch-bosch-gol-20d-akcni-set-d-stupne?gclid=Cj0KCQiA37HhBRC8ARIsAPWoO0yR0tDNAzXpEh4IORxDzr9sO2p0_f8kVEOmDx2Azkn8A-h5D0I9q4gaAulUEALw_wcB#technicke-parametry

[36] Bosch GRL 400 H SET + BT 170 HD + GR 240 Professional - rotační laser s příslušenstvím v hodnotě 7970,-Kč (061599403U) Bosch PROFI. Nejen elektrické nářadí JADAL.cz [online]. Copyright © [cit. 02.01.2019]. Dostupné z: https://www.jadal.cz/cz-detail-658426-rotacni-laser-bosch-grl-400-h-set-bt-170-hd-gr-240-professional.html?gclid=Cj0KCQiA37HhBRC8ARIsAPWoO0wvkf5KzwLCSu74TRxUGuQi2SO194vAHZLP9Hlhvbb1qOo7Ojs-OzwaAp5uEALw_wcB

[37] Radek Růžička Realizace hrubé vrchní stavby bytového domu v Modřicích. Brno, 2017. 246 s., 21 s. příl. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav technologie, mechanizace a řízení staveb. Vedoucí práce Ing. Radka Kantová

Seznam použitých zkratk:

°C	Stupeň Celsia
BOZP	Bezpečnost a ochrana zdraví při práci
cca	Circa (přibližně)
CE	Značka shody pro použití na území Evropy
č.	číslo
ČSN	Česká státní norma
DIČ	Daňové identifikační číslo
DN	Světlost potrubí
DP	Diplomová práce
EN	Evropská norma
EPS	Expandovaný polystyren
HMG	Harmonogram
HSV	Hlavní stavební výroba
IČ	Identifikační číslo
IS	Inženýrské sítě
k.ú.	Katastrální území
Ks	Kus
KZP	Kontrolní a zkušební plán
M	Mistr
M.J.	Měrná jednotka
max.	Maximálně
min.	Minimálně
N.V.	Nařízení vlády
NP	Nadzemní podlaží
OOPP	Osobní ochranné pracovní pomůcky
PD	Projektová dokumentace
PP	Podzemní podlaží
PVC	Polyvinylchlorid
RAL	Vzorník barev
S	Statik
Sb.	Sbírky

SD	Stavební deník
TDS	Technický dozor stavebníka
THU	Technicko – hospodářský ukazatel
tl.	Tloušťka
TP	Technologický předpis
ZS	Zařízení staveniště
ŽB	Železobeton

Seznam příloh:

- P1 – Výkres situace
- P2 – Výkres původního stavu pozemku
- P3 – Výkres zařízení staveniště
- P4 – Schéma příjezdové rampy
- P5 – Časový a finanční plán stavby
- P6 – Propočet dle THU
- P7 – Bilance nasazení strojů
- P8 – Bilance nasazení pracovníků
- P9 – Časový plán budování a likvidace ZS
- P10 – Časový plán hlavního stavebního objektu
- P11 – Tabulka KZP pro zemní práce
- P12 – Tabulka KZP pro monolitické konstrukce
- P13 – Rozpočet pro hrubou spodní a vrchní stavbu
- P14 – Plán rizik a jejich opatření
- P15 – Výkaz výměr pro dokončovací práce
- P16 – Síťový graf pro dokončovací práce